PAŃSTWOWY INSTYTUT METEOROLOGICZNY
INSTITUT NATIONAL MÉTÉOROLOGIQUE DE POLOGNE
WARSZAWA

WIADOMOŚCI METEOROLOGICZNE I HYDROGRAFICZNE

WYDAWANE PRZEZ

PAŃSTWOWY INSTYTUT METEOROLOGICZNY

Z MAPAMI I WYKRESAMI.

Nr. 4 — 9.

1938

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE ET HYDROGRAPHIQUE

PUBLIÉ PAR

L'INSTITUT NATIONAL MÉTÉOROLOGIQUE DE POLOGNE

AVEC CARTES ET GRAPHIQUES.

Nr. 4 — 9.

1938

WARSZAWA
NAKŁADEM I DRUKIEM PAŃSTWOWEGO INSTYTUTU METEOROLOGICZNEGO
NOWY ŚWIAT № 72 (PAŁAC STASZICA).

SPIS RZECZY

TABLE DES MATIÈRES

Artykuły — (*Articles*).

Strona—Page

Kijowski St. Charakterystyka Zatoki Gdańskiej pod względem hydrologicznym. *Die Charakteristik der Danziger Bucht in hydrologischer Beziehung* . . 25

Chmielewski K. O występowaniu drugorzędnego maksimum opadów w październiku na ziemiach Polski. *Sur le maximum secondaire d'octobre dans la marche annuelle des précipitations en Pologne* 39

Kopcewicz T. Radiosondaże atmosfery w Obserwatorium Aerologicznym P. I. M. w Legionowie. *Radiosondages de l'atmosphère effectuées à l'Observatoire Aérologique à Legionowo* 54

Notatki — (*Notices*).

Okołowicz W. Dwa wypadki cieni obłoków obserwowanych w Wilnie 57

Chm. K. Odkrycie inwersji termicznej w stratosferze . 59

Chm. K. Deszcze ulewne w Tunisie 59

Kronika — (*Chronique*),

65-ciolecie działalności naukowej Prof. S. Dicksteina—60. Utworzenie Polskiej Komisji Kryologicznej — 61. Karpacka Komisja Śniegowa i Lawinowa—61. Nowe polskie wysokogórskie Obserwatorium Meteorologiczno-Astronomiczne — 61. Posiedzenia Naukowe P.I.M. w I-ym półroczu 1938 r.—62. Wykłady termodynamiki atmosfery na Uniwersytecie J. P. w Warszawie — 63. Podokapowa stacja meteorologiczna w Białowieży—63. Trafność prognoz opadów w Szwecji — 63. Telefoniczne przepowiednie pogody — 64. Pomiary promieniowania kosmicznego przy pomocy balonu-sondy—64. Zmiana na stanowisku dyrektora Brytyjskiej Służby Meteorologicznej—64. Narodowy Komitet Geodezyjno-Geofizyczny Norwegii—64. Sieć stacyj rolniczo-meteorologicznych w Z.S.R.R.—64. Program IV-go Kongresu Międzynarodowego Hydrologii Naukowej w Waszyngtonie—64. Meteorologia na I-ej Krajowej Wystawie Lotniczej we Lwowie — 65. Kronika pogody—65.

Sprawozdania i recenzje:

Strona

Climatological Normals for Egypt and the Sudan, Cyprus and Palestine. Cairo 1938 *(K. Chm.)* 68

Ertel H. Methoden und Probleme der dynamischen Meteorologie *(A. B.)* 69

Smosarski Wł. Długotrwałe wahania klimatyczne w Poznaniu *(K. Chm.)* 69

Strona

Kochański Adam. Obladzanie samolotów *(K. Chm.)* 69

Taranowski M. Zarys stosunków opadowych w Wilnie (1918—1937). *(K, Chm.)* 69

Rafałowski Stanisław. Meteorologia szybowcowa i spadochronowa (*A. Rojecki)* 70

Wyjaśnienia do krytyki książki: Meteorologia szybowcowa i spadochronowa (*St. Rafałowski)* 71

Strona

K. Chmielewski Spis publikacyj nadesłanych Bibliotece P. I. M. w I-ym i II-gim kwartale 1938 r. . . . 72

ZA POGLĄDY WYRAŻANE W ARTYKUŁACH, ZAMIESZCZANYCH W „WIADOMOŚCIACH METEOROLOGICZNYCH I HYDROGRAFICZNYCH", ODPOWIEDZIALNI SĄ ICH AUTORZY.

UWAGA. Biuletyny meteorologiczne (przeglądy pogody, tabele klimatologiczne, mapy, wykresy) są podawane w oddzielnych dodatkach miesięcznych.

REMARQUE. Les bulletins météorologiques (résumés du temps, tables climatologiques, cartes, diagrammes) sont publiés séparement comme les suppléments mensuels.

Redaktor: Mgr. Kazimierz Chmielewski.

WIADOMOŚCI METEOROLOGICZNE I HYDROGRAFICZNE

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE ET HYDROGRAPHIQUE

Nr. 4 — 9 *Kwiecień-Avril — 1938 — Wrzesień-Septembre* *Og. zb. Nr. 163*

STANISŁAW KIJOWSKI.

Charakterystyka Zatoki Gdańskiej pod względem hydrologicznym.

Die Charakteristik der Danziger Bucht in hydrologischer Beziehung.

Ukształtowanie dna. Ukształtowanie dna jest niezwykle ważnym czynnikiem dla zrozumienia przebiegu prądów, a tym samym zmian zachodzących w składzie wody morskiej. Z tego też powodu umieszczam na początku krótki opis Zatoki Gdańskiej.



Rys. 1.
Rozmieszczenie stacyj hydrologicznych w latach 1936—1937.
Verteilung der hydrologischen Stationen in den Jahren 1936—1937.

Zatoka Gdańska posiada bardzo szeroką i głęboką gardziel. Dzięki takiemu stanowi rzeczy wymiana wód może w niej mieć miejsce w bardzo dużym stopniu, czego najlepszym dowodem są nieznaczne wahania zasolenia, i to tylko na powierzchni, przy najsilniejszych nawet wylewach Wisły i w bezpośrednim sąsiedztwie jej ujścia. Środek Zatoki tworzy zagłębienie, ograniczone izobatą 100 m, posiadające możność wymiany wód z Głębią Bornholmską za pośrednictwem Rynny Słupskiej, a także możność wymiany wód z leżącym na północy — Basenem Gotlandzkim. Nas jednak interesować będzie przede wszystkim wymiana wód z basenem, leżącym na zachodzie — Bornholmskim.

Odgałęzieniem Zatoki Gdańskiej jest Zatoka Pucka, oddzielona od reszty zatoki półwyspem Helskim, rozciągającym się w kierunku południowo-

wschod-nim. W tej części Zatoki, dzięki jej znacznej głębokości (izobata 40 m znajduje się przy cyplu Helskim), mamy zapewniony dopływ wód nie tylko powierzchniowych, lecz także głębinowych.

Odrębną część Zatoki Puckiej tworzy Zalew Pucki (nazwa zaproponowana przez K. Demela), położony za Ryfem Mewim, o małych głębokościach. Maksymalna głębokość tej części Zatoki wynosi 7 m w Jamie Kuźnickiej. Zalew ten posiada małą możliwość wymiany wód z resztą Zatoki, bo tylko przez dwa kanały: Depkę i kanał przy Kuźnicy o głębokości koło 4 m, a także przy wysokim stanie wody bezpośrednio przez Ryf Mewi. Oczywistem jest, że mają tu dostęp tylko wody z powierzchni.

Rozważenie warunków położenia poszczególnych części Zatoki narzuciło konieczność umiejscowienia punktów pobierania prób wody w sposób wskazany na załączonej mapce (rys. 1).

Metodyka badań. Próby wody pobierano czerpaczem Petersena—batometrem, zasadniczo co każde 10 m głębokości. Bezpośrednio po wyciągnięciu batometru na pokład pobierano próby na tlen, które natychmiast utrwalano. Następnie do butelek z uszczelnionymi gumą zamknięciami pobierano próby wody na zasolenie, fosforany i azotany, przy czym ostatnie konserwowano. Po dostarczeniu prób do pracowni wykonywano oznaczenia, posługując się metodami poleconymi przez Międzynarodową Radę Badań Morza.

Zasolenie oznaczano metodą Knudsena, posługując się tablicami tegoż autora (1).

Tlen oznaczano metodą Winklera, używając do obliczeń wysycenia tablic Fox'a (2).

Fosforany oznaczano metodą Denige'a, a azotany metodą Harvey'a (3).

Zalew Pucki. Dzięki małej możliwości wymiany wód daje się tu zupełnie wyraźnie zauważyć wysładzający wpływ wpadających do tej części Zatoki rzeczek.

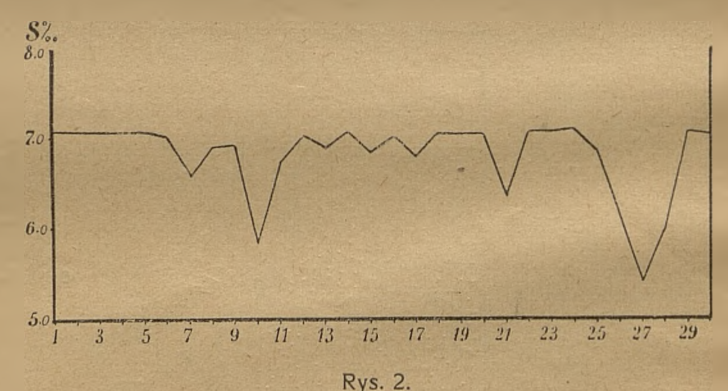
Średnie wartości zasolenia wynoszą:

na 22,5°), ale też szybciej oziębia się i w każdym roku zamarza, stając się niedostępną dla badań.

Maksymalne wysycenie tlenem 110% zaobserwowano w dniu 27.VI.1936 r., a minimalne 86% w dniu 13.VII.1937 r.

Zatoka Pucka. W Zatoce Puckiej opracowywałem trzy stacje: P. 1, P. 2 i P. 8. Leżą one na głębokościach: P. 1 i P. 2—40 metrów, a P. 8—20 metrów. Stacje P. 1 i P. 2 odległe są od siebie o 3,5 mili morskiej (mila morska = 1852 metry) nic więc dziwnego, że wykazują podobne zmiany zasolenia, temperatury i wysycenia tlenem. Okazało się w wyniku badań, że wody tej części Zatoki są bardzo często zmieniane, co pozostaje w zgodzie z obserwacjami K. Demela, który opierając się na temperaturze, jako na wskaźniku zmienności wód, a także na eksperymentach z butelkami prądowymi stwierdził to i opracował (4).

Wskaźnikiem lepszym od temperatury, która zbyt mało mówi o rodzaju wody, jest jej badanie pod względem chemicznym, które obejmując większą ilość czynników pozwala lepiej odróżniać i dokładniej charakteryzować różne rodzaje wód. Załączony wykres (rys. 2) przedstawia przebieg zasolenia w porcie Helskim na powierzchni, gdzie codziennie robione są obserwacje. Widocznem jest,



Rys. 2.
Zmiany zasolenia w listopadzie 1937 r. na stacji przybrzeżnej w porcie helskim.
Schwankungen des Salzgehaltes im November 1937 an der Küstenstation im Hafen Hel (Hela).

dla P. 11:	— 6,63 (z max.	6,89	w dniu	19.VIII.1936	i min.	6,19	w dniu	26.V.1936).
„ P. 10:	— 5,53 („	6,80	„	15.VII.1937	„	ślady	„	15.II.1937).
„ P. 9:	— 6,60 („	7,07	„	4.IX.1936	„	6,20	„	26.V.1937).
„ P. 12:	— 6,77 („	7,00	„	30.VII.1936	„	6,49	„	26.V.1937).

Na stacjach P. 10 i P. 9 wyraźnie widać wpływ wpadających rzeczek Rewy i Płutnicy, gdyż mają one średnie zasolenia niższe, niż leżące w tych samych odległościach od dopływów wody morskiej stacje, ale pozbawione ujść rzeczek.

Ze względu na płytkość, woda szybciej się tu nagrzewa i wyższe osiąga temperatury (maksymal-

że zmienność wód jest duża, gdyż zasolenie opada lub podnosi się o parę dziesiątych promille w ciągu doby.

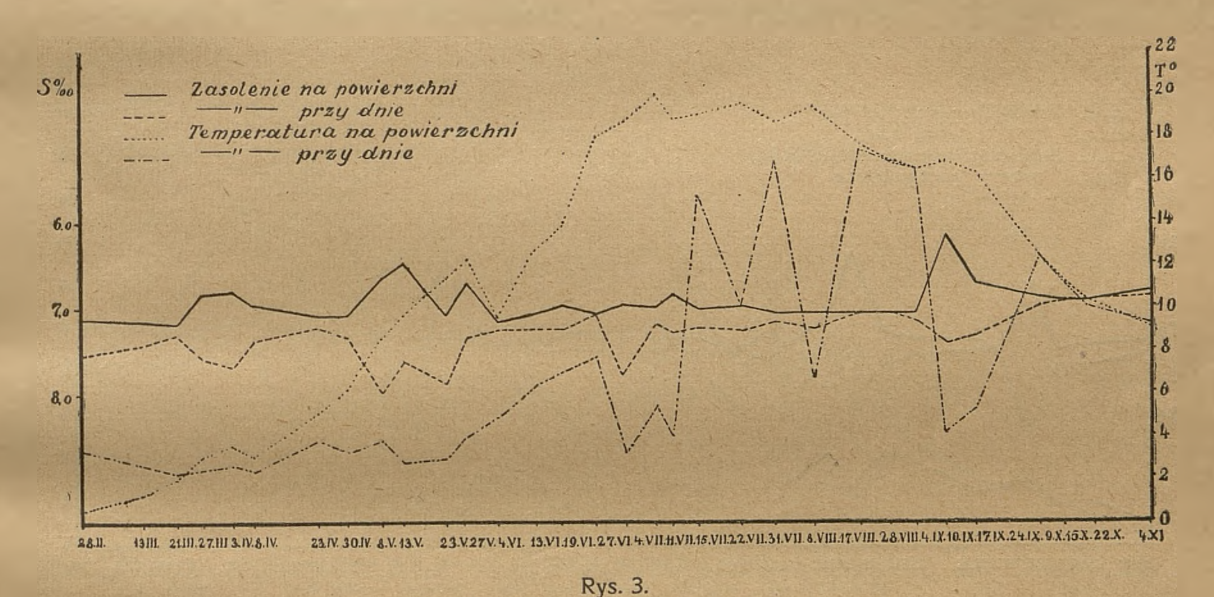
Prądy, wynikiem których jest zmienność wód, nie ograniczają się tylko do powierzchni, lecz sięgają w głąb, obejmując całą głębokość Zatoki. Wykresy przebiegu zasolenia i temperatury w latach

1936 i 37 dla stacyj P. 1 i P. 2 (rys. 3—6), wyraźnie wskazują na istnienie silnych prądów głębinowych, które rozwijają się w Zatoce przy sprzyjających warunkach.

Na Bałtyku — morzu posiadającym tylko jedno wąskie połączenie z oceanem, co powoduje zanik przypływów i odpływów, jedynymi źródłami prądów są wiatry. Mówiąc o efektach wiatrów na wody Zatoki Gdańskiej przytoczyć należy prace K. Demela (5). Wskazać jednak wypada, że podział wiatrów na pozytywne, powodujące wzrost poziomu wody w Zatoce i negatywne, powodujące obniżenie poziomu jest ogólnym postawieniem sprawy, gdyż nic nam to nie mówi o rodzajach wód, które biorą udział w napływie lub odpływie. Ze względu na własności wód potrzebne jest dodatkowe omówienie.

Wiatry z kierunków S, SE, E i NE powodują wyciąganie wód wiślanych na Zatokę, przy czym wiatry północno-wschodnie i wschodnie napędzają wody wiślane do Zatoki Puckiej. Wiatry te, należące do grupy wiatrów negatywnych, powodują przeto obniżenie zasolenia w powierzchniowych warstwach wód.

Należy zwrócić uwagę na szczególnie silne działanie ssące wiatrów wschodnich i północno-wschodnich. Wszystkie wiatry, wiejące od brzegu i wiatry, wiejące w kierunku zachodnim wzdłuż wybrzeża, powodują odpływ wód powierzchniowych i tym samym sprzyjają występowaniu wód, zalegających w głębi, na powierzchnię. Wiatry wiejące wzdłuż wybrzeża w kierunku zachodnim wykazują to działanie dzięki siłom, wywołanym przez obrót ziemi,



Rys. 3.
Zmiany zasolenia i temperatury na stacji P. 1 w r. 1936.
Schwankungen des Salzgehaltes und der Temperatur an der Station P. 1 im Jahre 1936.

W Zatoce Gdańskiej liczyć się musimy z trzema rodzajami wód. Pochodzenie ich jest następujące: 1) woda z zachodniego Bałtyku, o zasoleniu powyżej $7^{0}/_{00}$, 2) woda z północnego i północnozachodniego Bałtyku, o zasoleniu około $6{,}9^{0}/_{00}$ i 3) woda z pobliża ujścia Wisły o znacznie niższym i zmiennym zasoleniu, którą spotyka się na powierzchni lub w głębokościach nie przekraczających 20 m. Rejony pochodzenia tych wód dają podstawę do wspomnianego wyżej omówienia.

Z grupy wiatrów pozytywnych tylko wiatry z kierunków SW do WNW powodują prąd, który szerokim pasem przesuwa się wzdłuż wybrzeża i przynosi do Zatoki Gdańskiej wodę o zasoleniu powyżej $7^{0}/_{00}$. Wiatry z kierunków od NW do N przypędzają wodę mniej słoną, bo pochodzącą z rejonu objętego stałym prądem, który wzdłuż wybrzeży szwedzkich odprowadza wysłodzoną wodę z Bałtyku (6).

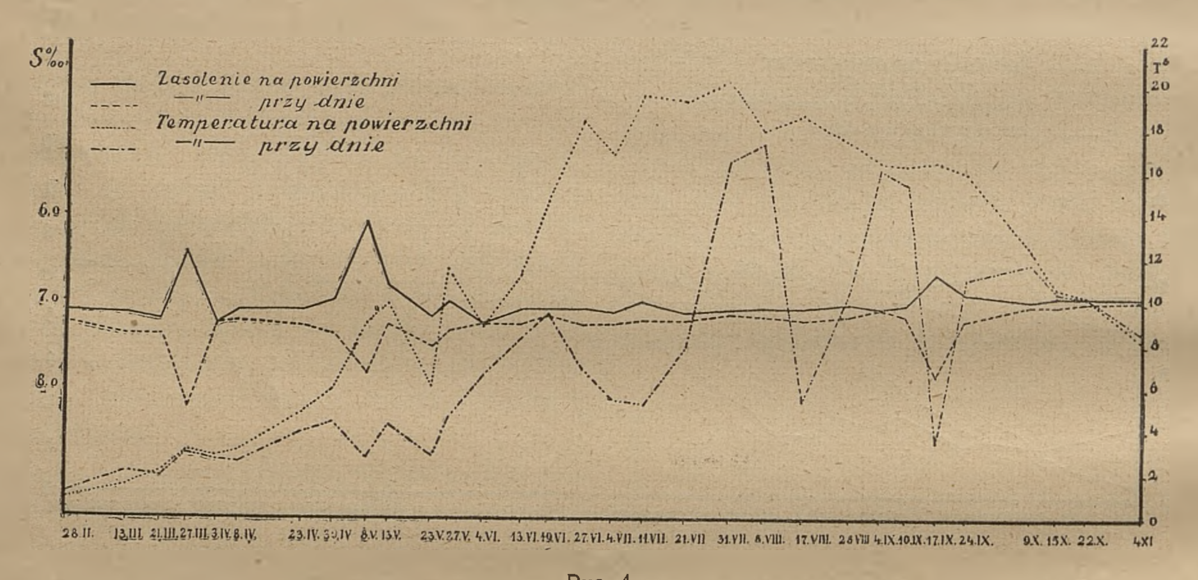
które na półkuli północnej skierowane są w prawo w stosunku do kierunku prądu, przenoszącego masy wód. Szczególnie silne działanie ssące wiatrów NE i E staje się zrozumiałe, skoro weźmie się pod uwagę konfigurację wybrzeży Bałtyku. Wiatry te powodują napędzanie wód do rejonu cieśnin duńskich, gdzie nagromadzone wody mają możność odpływu wskutek różnicy poziomów między Bałtykiem a Morzem Północnym. Wskutek tego odpływu wód niemożliwym się staje osiągnięcie stanu równowagi, co w konsekwencji prowadzi do udziału ciągle nowych mas wód w ruchu na zachód. Wiatry południowo-wschodnie odprowadzają wodę powierzchniową ku brzegom szwedzkim Bałtyku, skąd niema ona możności bezpośredniego odpływu, co powoduje, że stan równowagi może się ustalić. Obserwacje moje, dwuletnie, nie pozwoliły mi stwierdzić zbyt wyraźnego podchodzenia wód głębinowych przy wiatrach SE, co potwierdza słuszność mego rozu-

mowania. Wiatry południowe wywołują prąd, skierowany wzdłuż wybrzeży ku północy. W tym wypadku osiągnięcie równowagi jest możliwe i efekty ssące tych wiatrów są względnie słabe.

Na dowód słuszności mych założeń przytaczam obserwacje z lutego 1937 r. W styczniu 1937 roku suma częstotliwości wiatrów z kierunków S i SE wynosiła 56,45%, a w lutym 35,11%. Uwzględniając szybkość wiatru, która jest czynnikiem decydującym, gdy chodzi o siłę styczną, wywieraną przez wiatr na powierzchnię wody w myśl wzoru $f = k\sigma V^2$ (gdzie k jest stałym współczynnikiem liczbowym równym 0,002, σ jest gęstością powietrza, a V szybkością wiatru w m/sek) i po uwzględnieniu, że gęstość powietrza zmienia się w dość wąskich granicach, otrzymamy dla stycznia i lutego następujące wartości: dla stycznia suma iloczynów: częstotliwość $\times V^2$, wy-

17.II. „ P. 3 zaobserwowano: $t = 1{,}50$, $S = 7{,}07$
„ „ P. 4 „ $t = 1{,}40$, $S = 7{,}12$
18.II. „ P. 7 „ $t = 1{,}50$, $S = 7{,}07$

Bardzo wyraźne podchodzenie wód głębinowych daje się stwierdzić przy działaniu długotrwałym wiatrów E i NE. Oznaczenie zasolenia daje możność dokładnego określenia poziomu, na którym ta woda zalegała przed podejściem do Zatoki Puckiej, na podstawie znajomości uwarstwienia wód na Głębi Gdańskiej. Z wykresów na rys. 3—6 widać, że nie rzadko woda, znajdująca się na głębokości 40 m, wykazuje zasolenie koło 8,0‰. Wyniki pomiarów na Głębi Gdańskiej wskazują, że woda o takim zasoleniu zalega w większości wypadków na głębokości 60 — 70 m. Zostaje więc ona podniesiona ssącym działaniem wiatrów na 20 m do góry.



Rys. 4.
Zmiany zasolenia i temperatury na stacji P. 2 w r. 1936.
Schwankungen des Salzgehaltes und der Temperatur an der Station P. 2 im Jahre 1936.

nosiła dla wiatrów z kierunków S i SE—6138, wobec 2555 dla pozostałych kierunków, a dla lutego—1272 dla wiatrów S i SE, wobec 1902 dla pozostałych kierunków. Ta przewaga wiatrów, które w myśl przytoczonych wyżej wywodów nie są zdolne do poruszenia tak wielkich mas wód, jak wiatry E i NE, spowodowała względnie długotrwały zastój wód w Zatoce Puckiej, w której z powodu zamknięcia częściowo odpływu wód przez półwysep Helski gromadziła się woda z powierzchni, a ponieważ miało to miejsce w najzimniejszych miesiącach roku, temperatura wody spadła do 0,4°, co jest w naszych warunkach temperaturą bardzo niską. Przytaczam pomiary temperatury na stacjach leżących w Zatoce Puckiej na 40 metrach głębokości i na innych celem wykazania bardzo dużych różnic.

15.II. na P. 1 zaobserwowano: $t = 0{,}30$, $S = 7{,}41$
„ „ P. 2 „ $t = 0{,}30$, $S = 7{,}27$

Rzut oka na wspomniane wykresy (rys. 3—6) wskazuje, że obecności wody słonej w głębi towarzyszy zawsze obecność wody wysłodzonej na powierzchni. Staje się to zupełnie zrozumiałe, gdy spojrzy się na mapkę Zatoki. Wysłodzenie spowodowane jest napędzeniem wód z ujścia Wisły przez wiatry wschodnie i północno-wschodnie do Zatoki Puckiej. Widocznym jest także, że wzrostowi zasolenia towarzyszy zmiana temperatury. Pochodzi to stąd, że wody o zasoleniu koło 8,0‰ mają prawie stałą, właściwą sobie temperaturę. W zimie obecności wody słonej towarzyszy wzrost, a w lecie spadek temperatury.

Porównanie wykresów dla P. 1 i P. 2 wykazuje równoległość zachodzących zmian, chociaż na P. 1 zjawiska występują mniej ostro i są bardziej długotrwałe, bo P. 1 leżąc na środku Zatoki wymaga dla wywołania zmian udziału większych mas wód, a tym

samym dłuższego działania czynnika te zmiany wywołującego. Dla wykazania, jak wyraźną może być stratyfikacja, przytaczam wyniki pomiarów dla P. 2 z dni 27.III.1936 r. i 8.V.1936 r.

27.III.

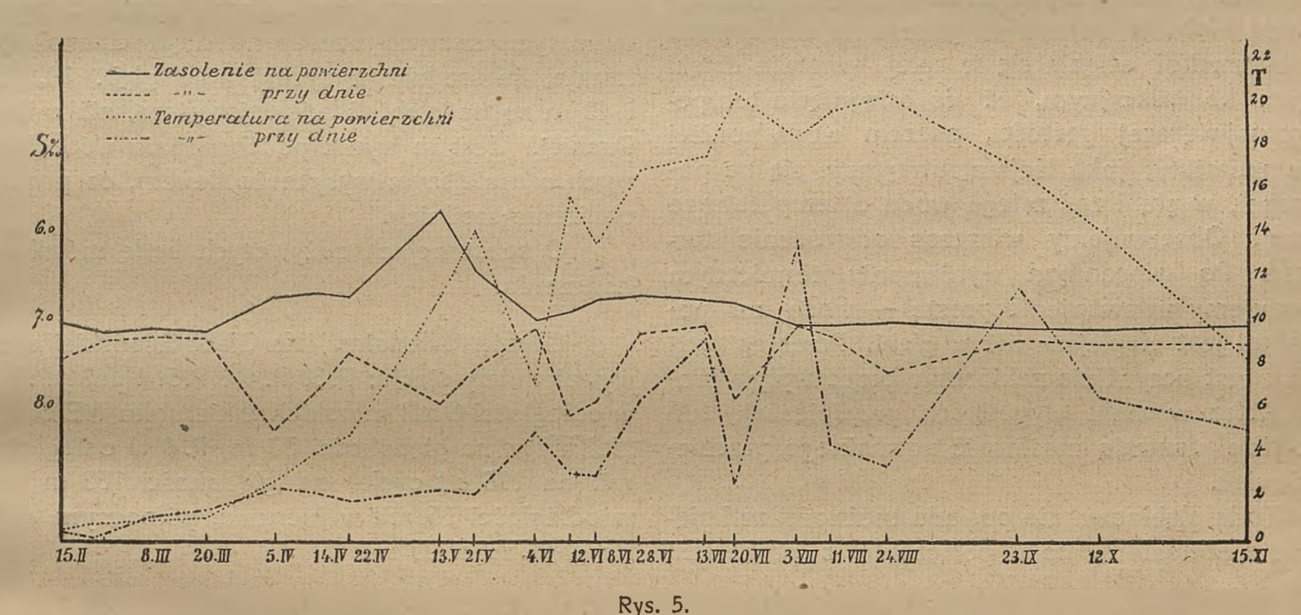
Głęb.	T	S	P	N	$O_2\%$	σ_t
0 m	3,1	6,42	1,1	13	107	5,18
10 „	2,7	6,56	1,1	—	106	5,30
20 „	2,3	7,38	1,9	25	91	5,95
30 „	2,7	7,65	2,7	—	91	6,16
40 „	3,0	8,21	7,5	45	89	6,61

8.V.

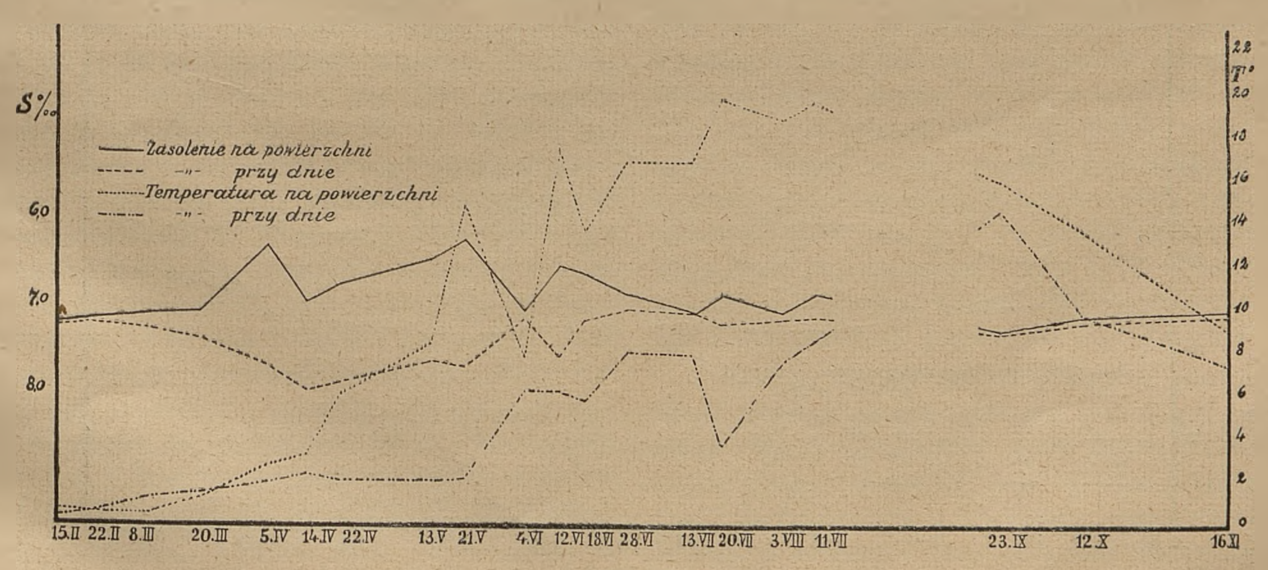
Głęb.	T	S	P	N	$O_2\%$	σ_t
0 m	9,0	6,08	śl.	śl.	100	4,60
10 „	4,6	7,34	—	—	97	5,86
20 „	3,0	7,61	śl.	śl.	91	6,13
30 „	2,8	7,83	—	—	88	6,31
40 „	2,8	7,83	śl.	śl.	85	6,31

Tego rodzaju wyraźna stratyfikacja wód w Zatoce nie jest zjawiskiem rzadkim i niewątpliwie uchwycone przeze mnie obrazy, ze względu na długie przerwy między obserwacjami, dają tylko fragmentaryczny i bardzo niedokładny obraz zachodzących zmian. Przytoczone powyżej zestawienie pomiarów poucza, że woda głębinowa różni się oprócz zasolenia, zawartością tlenu, substancji odżywczych, a także stężeniem jonów wodorowych, co do których posiadam tylko orjentacyjne pomiary, nieuwzględnione w podanym zestawieniu.

W zestawieniu T oznacza temperaturę, S — zasolenie w promillach, P — zawartość fosforu w miligramach na metr sześcienny wody, występującego w wodzie morskiej w postaci fosforanów, N — zawartość azotu w miligramach na metr³ wody, występującego w postaci azotynów i azotanów, $O_2\%$



Rys. 5.
Zmiany zasolenia i temperatury na stacji P. 1 w r. 1937.
Schwankungen des Salzgehaltes und der Temperatur an der Station P. 1 im Jahre 1937.



Rys. 6.
Zmiany zasolenia i temperatury na stacji P. 2 w r. 1937.
Schwankungen des Salzgehaltes und der Temperatur an der Station P. 2 in Jahre 1937.

wysycenie tlenem w %, a $\sigma_t = (d_t - 1) . 1000$, daje nam pojęcie o gęstości wody morskiej in situ.

Wiatry z kierunków SW, W, NW i N wywołują zupełnie inny obraz w Zatoce. Powodują one napływ wód powierzchniowych, wskutek czego bardzo często zanika stratyfikacja nawet termiczna, co łatwo daje się stwierdzić na wykresach. W roku 1937, ze względu na jego bardziej kontynentalny charakter, mniej znajdujemy przykładów zaniku stratyfikacji, niż w roku 1936, w którym występowała przewaga wiatrów pozytywnych.

Zwrócić należy uwagę na to, że zanik różnic temperatury występuje dwukrotnie w ciągu roku. Obserwujemy wówczas wyrównanie termiczne, wiosenne i jesienne. Wykresy za 1936 r. pozwalają stwierdzić, że wiosenne wyrównanie termiczne nastąpiło koło 20 marca, przy temperaturze koło 2,0°, a jesienne w połowie października przy temperaturze koło 10,0°. W okresie od jesieni ku zimie woda na powierzchni oziębia się w całej warstwie dzięki prądom konwekcyjnym, aż do osiągnięcia temperatury największej gęstości, poczem woda poniżej tej temperatury, jako lżejsza, utrzymuje się na powierzchni, w głębi zaś zalega woda o temperaturze wyższej. Obserwujemy wówczas odwrócenie termiczne. Po wiosennym wyrównaniu termicznym obserwujemy uwarstwienie proste — woda na powierzchni jest cieplejsza niż w głębi. Przebieg tych zjawisk jest oczywiście zakłócony przez wpływ prądów, które w wielu wypadkach przyśpieszają lub całkowicie usuwają możliwość normalnego przebiegu zjawisk.

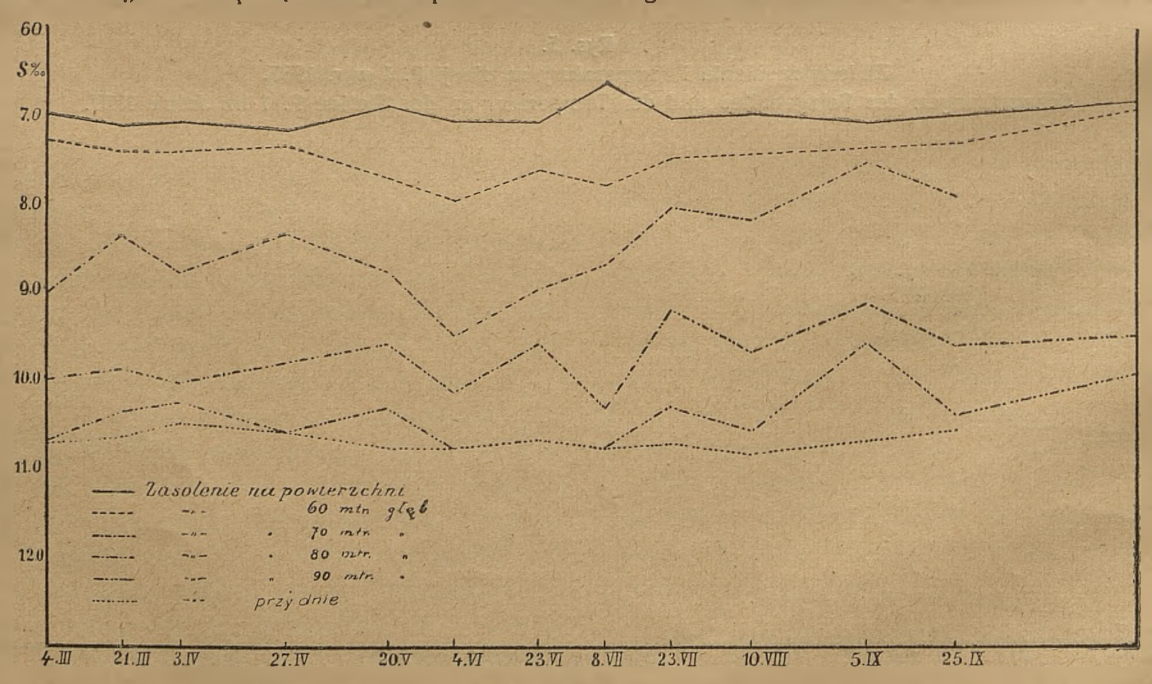
Woda głębinowa nie posiada możności zetknięcia się z atmosferą, co w połączeniu z procesami oddychania żyjących w niej zwierząt i brakiem życia roślinnego powoduje spadek wysycenia tlenem. Wpływ życia roślinnego, phitoplanktonu, na wysycenie tlenem jest bardzo duży i wyraża się w niektórych wypadkach przesyceniem sięgającym 16%, jak to miało miejsce w dniu 21.V.1937 r. na P. 1. Dla orjentacji przytaczam średnie wartości wysycenia tlenem poszczególnych warstw na podstawie dwuletnich pomiarów dla stacyj, leżących w Zatoce Puckiej.

Głęb.	Wys. %
0 m	99,8
10 „	97,6
20 „	94,5
30 „	93,0
40 „	88,7

Porównanie wartości wysycenia tlenem poszczególnych warstw w Zatoce Puckiej z wysyceniem tych samych warstw na Głębi Gdańskiej wykazuje, że średnie wysycenia dla głęb. 10, 20, 30 i 40 m są na głębi Gdańskiej wyższe, niż w Zatoce Puckiej. Jest to wynik podchodzenia wód głębinowych o mniejszym wysyceniu tlenem, co powoduje obniżenie średnich.

O substancjach odżywczych będę mówił w zakończeniu.

Głębia Gdańska. Na Głębi Gdańskiej opracowywałem trzy stacje: P. 3, P. 4 i P. 5. Punkt P. 3 leży w odległości 8 mil morskich w kierunku NE od cypla Helskiego na głębokości 80 m, P. 4 w odległości 16 mil na NE od cypla, na głębokości 100 m i P. 5 w odległości 16 mil w kierunku północnym od P. 4 na głębokości 95 m.



Rys. 7.
Zmiany zasolenia na stacji P. 4. w 1936 r.
Schwankungen des Salzgehaltes an der Station P. 4 im Jahre 1936.

Za stację odzwierciadlającą zmiany na Głębi Gdańskiej uważam P. 4, skąd posiadam materiał zbierany w ciągu dwu lat w odstępach dwutygodniowych, jeśli na to pozwoliły warunki techniczne i pogody. Rozpatrzenie przebiegu krzywych zasolenia (wykresy na rys. 7 i 11), a także przytoczone poniżej pomiary „in extenso" wskazują na bardzo wyraźną stratyfikację.

P. 4. 21.III 1936

Głęb.	T	S	P	N	O_2%	σ_t
0 m	2,40	7,12	1,1	36	99	5,75
10 „	2,30	7,12	1,9	—	97	5,75
20 „	2,30	7,12	3.0	22	96	5,75
30 „	2,30	7,18	3,0	—	95	5,79
40 „	2,20	7,21	3,7	27	94	5,81
50 „	2,30	7,21	5,5	—	91	5,81
60 „	2,80	7,41	6,7	36	86	5,97
70 „	4,60	8,37	26,6	—	64	6,69
80 „	5,50	9,87	27,2	80	43	7,84
90 „	5,90	10,35	27,2	—	36	8,19
100 „	6,00	10,63	33,0	100	36	8,40

P. 4. 4.VIII 1937

Głęb.	T	S	P	N	O_2%	σ_t
0 m	19,05	6,94	śl.	śl.	97	3,74
10 „	18,50	6,94	—	—	101	3,85
20 „	17,70	6,94	śl.	śl.	93	4,03
30 „	7,95	7,03	—	—	93	5,45
40 „	3.80	7,09	śl.	śl.	89	5,70
50 „	5,20	7,23	—	—	88	5,77
60 „	3,10	7,41	5,7	śl.	84	5,97
70 „	2,85	9,16	—	—	63	7,37
80 „	3,15	10,21	15,6	40	—	8,20
90 „	3,10	10,97	—	—	42	8,80
100 „	3,00	11,26	21,9	20	54	9,04

Z przytoczonego zestawienia widać, że różnica zasolenia i gęstości między poziomami do 60 m jest względnie mała, występuje natomiast duży skok między 60 a 70 m. Położenie warstwy przejściowej, którą te 10 m tworzą, nie jest stałe, lecz waha się w granicach 50 do 70 m. Obniża się ona przy wiatrach, dających prądy naprowadzające do Zatoki, a podnosi przy wiatrach, powodujących prądy wyprowadzające. Przyczyny więc tych zmian są te same, jak zmian zasolenia w Zatoce Puckiej na głębokości 40 metrów, ale ze względu na większą odległość od brzegu i większą głębokość, masy wód potrzebne do wywołania wyraźnego efektu muszą być bez porównania większe. Porównanie wartości zasolenia na głębokości 60 m na stacjach P.3, P.4 i P.5 z wartościami zasolenia w Zatoce Puckiej na głębokości 40 m wykazuje charakterystyczną zgodność. Weźmy pod uwagę pomiary z dnia 7.IV i 8.V 1937.

5.IV	P. 1	S = 8,22;	σ_t = 6,61
	P. 2	7,67:	6,18
7.IV	P. 3	S = 9,47;	σ_t = 7,62
	P. 4	7,57;	6,10
	P. 5	7,88;	6,35
8.V	P. 3	8,46;	6,81
	P. 4	7,48;	6,03
	P. 5	7,16;	5,77
13.V	P. 1	7,92;	6,38
	P. 2	7,61;	6,13

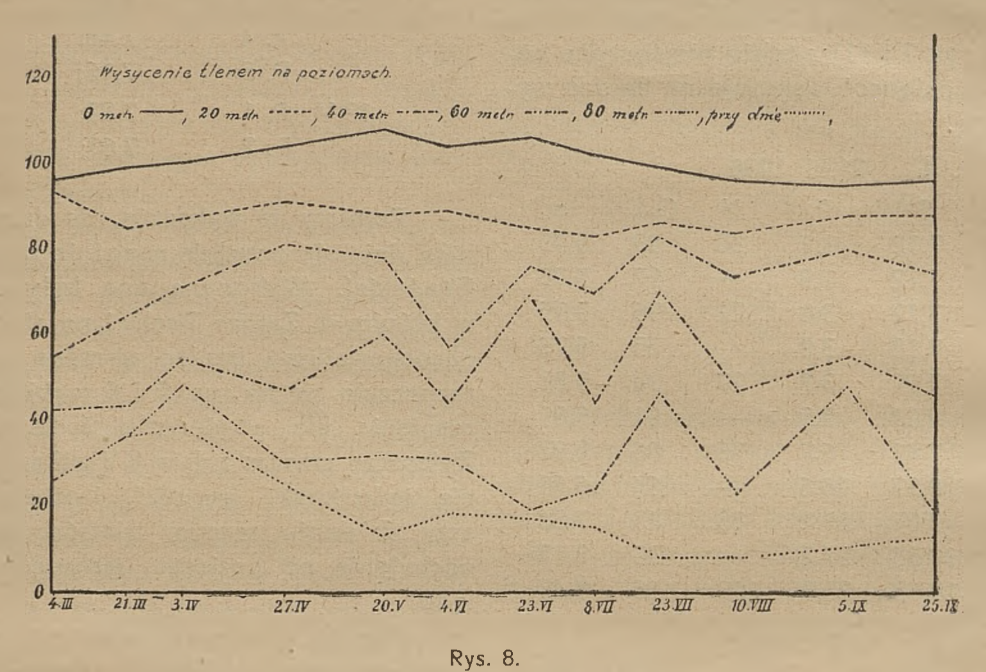
Pomiary te wykazują, że działanie ssące wiatrów daje się zupełnie wyraźnie zauważyć i na głębi Gdańskiej. Wykonane one były w okresie czasu, w którym w Zatoce Puckiej na stacjach P. 1 i P. 2 obserwowaliśmy bardzo wyraźne uwarstwienie, co zaznaczyło się na rys. 5 i 6 rozbieżnością krzywych zasolenia dla powierzchni i dla 40 m głębokości. Zwłaszcza pomiar z dnia 8.V wskazuje, że powierzchnie jednakowej gęstości, izosteryczne, otrzymują przy działaniu ssącym wiatrów zupełnie wyraźne odchylenie od poziomu, wznosząc się w kierunku lądu.

Poniżej 60 m, pod warstwą przejściową, skok zasolenia staje się bardzo wyraźny. Różnice gęstości stają się tak duże, że woda nie może tu być odnawiana przez prądy konwekcyjne, procesy dyfuzyjne są bardzo powolne, wiry zaś wytworzone przez niezbyt szybki ruch górnej warstwy wód nie są dostatecznie silne, by pokonać i zniszczyć uwarstwienie, a tym samym przyczynić się do wymieszania wód. Należy przyjąć, że warstwy wód o różnej gęstosci ślizgają się po sobie.

Przebieg zmian zasolenia na Głębi Gdańskiej w warstwach poniżej 60 m, a także zawartość tlenu tych warstw wskazują, że odnowienie wód w 1936 roku nie miało miejsca. Miało raczej miejsce chwilowe zatrzymanie wymiany wód. Z wykresów na rys. 7 i 10 widać, że zarówno zasolenie jak i temperatura wykazują nieznaczne tylko wahania, które przypisać można lokalnym wpływom meteorologicznym, o których mówiłem wyżej, a nadto wysycenie tlenem warstw przydennych wykazuje stały spadek, co jest wybitnym potwierdzeniem słuszności założenia (zob. rys. 8). Ten spadek wysycenia trwa nieprzerwanie, osiągając 17.II 1937 r. minimalną wartość 6%, poczem rozpoczyna się wzrost wysycenia w przydennych warstwach wód (rys. 12).

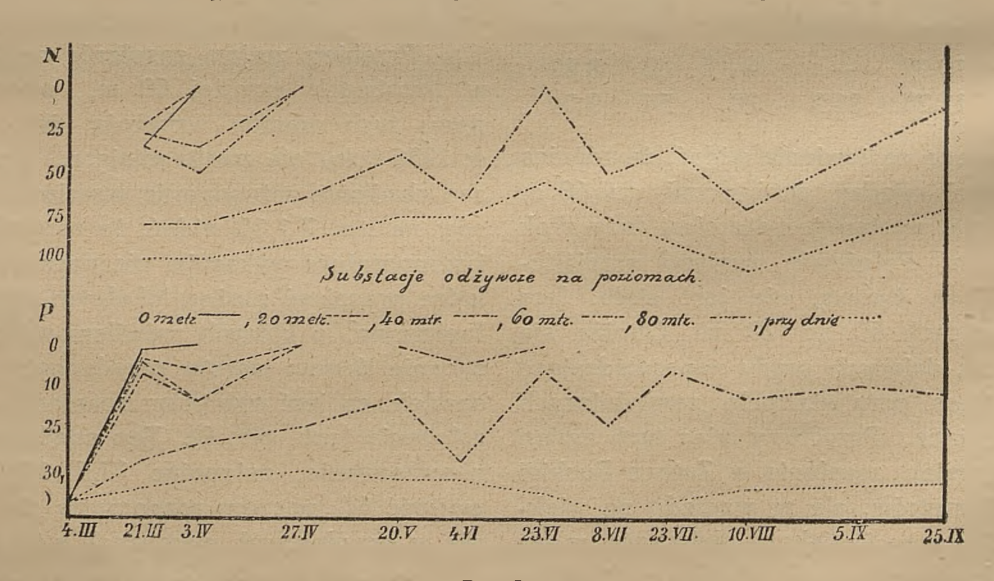
Rzeczą bardzo prawdopodobną jest, że składowe prądów powierzchniowych w ciągu lata i jesieni 1936 r. wykazywały stałą przewagę kierunku zachodniego i wskutek tego obserwowaliśmy ruch wód, pochodzących z tej samej szerokości geograficznej, o zasoleniu i temperaturze danej szerokości właściwej. W wyniku tego zachowania się, rok 1936 nadaje się bardzo dobrze do ustalenia głębokości nagrzewania wody przez słońce. Wpływ ten, jak

widać z wykresu na rys. 10 sięga do głębokości 60 m, przy czym osiągnięcie maksymalnej temperatury na tej głębokości spóźnia się o blisko cztery miesiące w stosunku do maksimum na powierzchni.



Rys. 8.
Zmiany wysycenia tlenem wód na stacji P. 4 w r. 1936.
Änderungen der Sättigung mit Sauerstoff des Wassers an der Station P. 4 im Jahre 1936.

W roku 1937, począwszy od 9.III, obserwujemy stały wzrost zasolenia w warstwach przydennych, osiągający swe maximum w dniu 26.X 1937 r. z wartością 12,39$^0/_{00}$, wobec 10,81$^0/_{00}$, wartości maksy-



Rys. 9.
Zmiany zawartości substancyj odżywczych na stacji P. 4 w r. 1936.
Änderungen des Gehalts an Nährstoffen an der Station P. 4 im Jahre 1936.

malnej w dniu 10.VIII 1936 r. Wskazuje to na duży napływ wód, który trwał z przerwami do ostatniego pomiaru na Głębi Gdańskiej w dniu 18.XI 1937, jak to łatwo stwierdzić można z wykresu na rys. 11.

Równocześnie ze wzrostem zasolenia wzrastało wysycenie tlenem przydennych warstw i w pewnym momencie wytworzył się anormalny stan, gdyż minimum wysycenia przypadało na warstwy, leżące nad przydennemi. Porównanie wykresów na rys. 12 i 8 wykazuje dobitnie różnice, zachodzące między normalnym w 1936, a nienormalnym w 1937 roku stanem rzeczy.

Z opisu powyższego zjawiska wynika, że woda, która zajęła miejsce poprzednio się tam znajdującej, stosunkowo niedawno pozostawała w zetknięciu z atmosferą, a następnie wślizgnęła się jak klin,

unosząc na sobie lżejszą z powodu mniejszego zasolenia wodę.

Temperatura wody przydennej, która w 1936 r. wahała się w granicach 5,4^0 a 6,0^0, wykazuje w 1937 roku wahania w granicach znacznie szerszych, bo od 2,8^0 do 5,8^0.

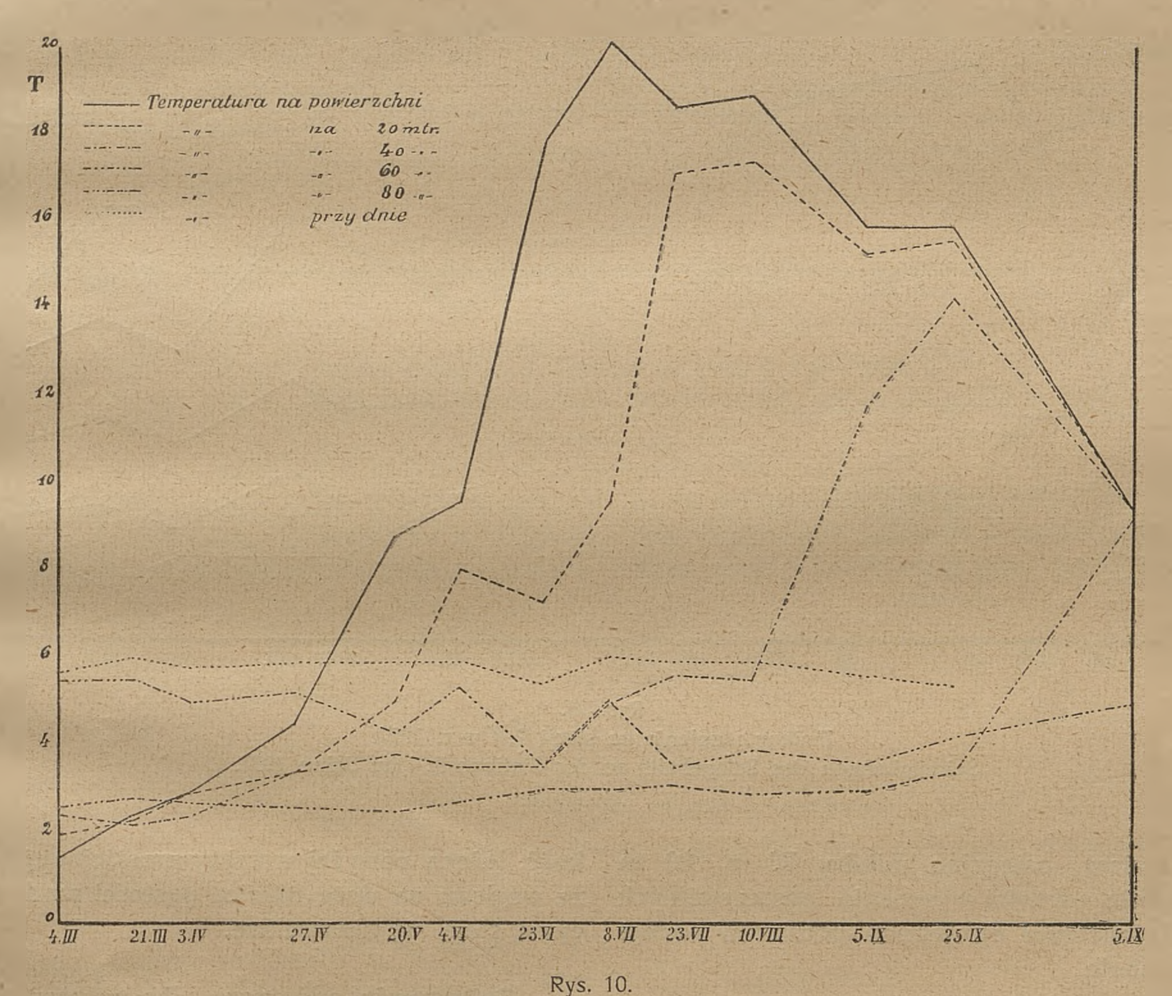
Wszystkie te dane pozwalają stwierdzić, że w roku 1937 miał miejsce bardzo silny napływ wód głębinowych.

Obserwacje moje pozwalają stwierdzić, że prąd głębinowy wody ciężkiej przyszedł na P. 4 od północy, jak na to wskazuje zasolenie na P. 4 i P. 5.

8.X. 37	4,22	11,69	9,34
18.XI. 37	5,15	11,56	9,19

P. 5

23.VII. 36	T = 5,20	S = 10,61	σ_t = 8,40
14.IX. 36	5,40	10,48	8,32
9.III. 37	5,20	10,43	8,29
7.IV. 37	5,18	10,43	8,29
8.V. 37	3,50	11,00	8,82
22.VII. 37	3,85	10,63	8,51
31.VIII.37	3,55	11,89	9,53
8.X. 37	4,00	11,76	9,41
18.XI. 37	4,00	11,62	9,29



Rys. 10.
Zmiany temperatury na stacji P. 4 w 1936 r.
Schwankungen der Temperatur an der Station P. 4 im Jahre 1936.

Następujące zestawienie pomiarów na głębokości 90 m wyraźnie o tym świadczy:

P. 4.

23.VII. 36	T = 5,30	S = 10,34	σ_t = 8,22
14.IX. 36	5,20	10,37	8,24
9.III. 37	5,00	10,28	8,18
7.IV. 37	5,00	10,25	8,16
8.V. 37	4,00	10,34	8,28
22.VII. 37	3,55	10,59	8,49
31.VIII.37	3,10	10,97	8,80

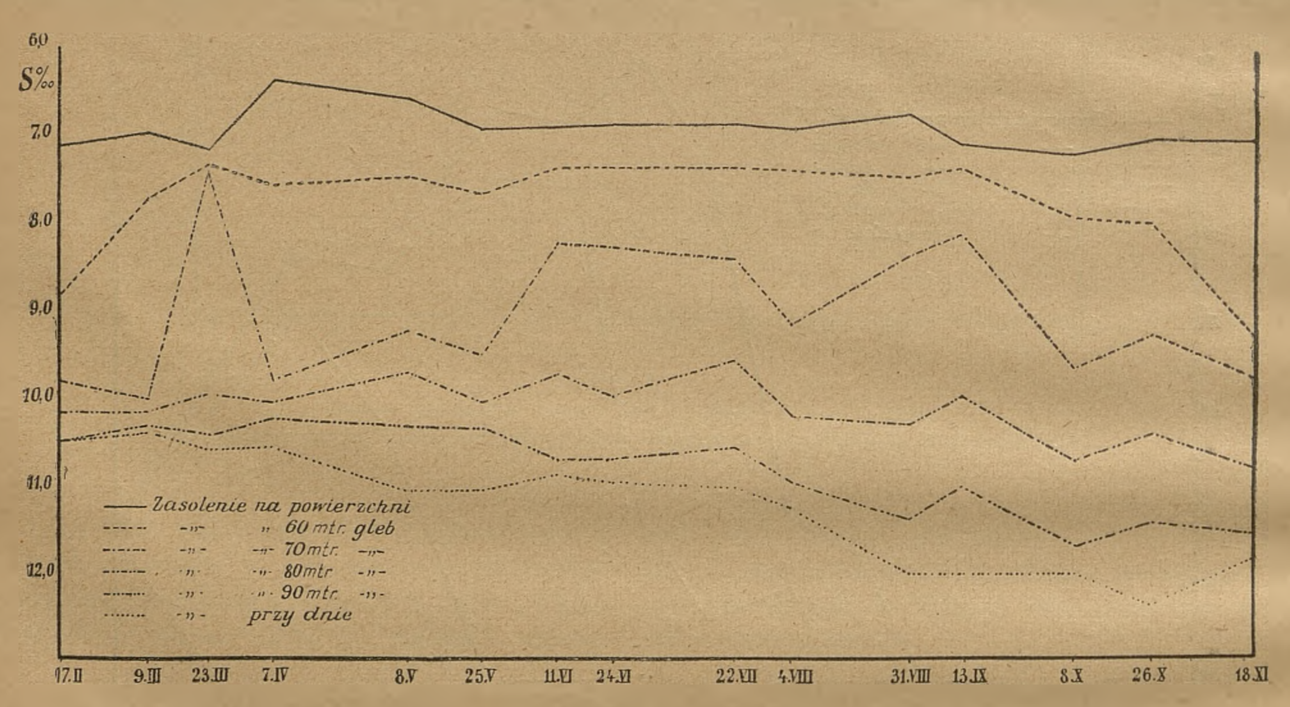
Wyniki pomiarów wskazują na stałe pochylenie powierzchni izosterycznych w kierunku południowym, różniące się jedynie stopniem nachylenia, wyjąwszy jeden tylko pomiar z dnia 11.VI 1937 r., który dał wynik przeciwny.

Ruchowi wód w głębi towarzyszył ruch wód na powierzchni i w warstwie do głębokości 60 m, przy czym z pomiarów zasolenia na powierzchni, niższego niż w 1936 r. przypuszczać należy, że przeważały w tym roku prądy płynące ze wschodu, które w wyniku doprowadzały zimniejszą i mniej

słoną wodę z północnych części Bałtyku. Inaczej trudno byłoby zrozumieć fakt, że mimo większego usłonecznienia w 1937 r. (dla Gdyni 1667,6 godzin za czas od 1.III do 31.X 1937, wobec 1337,7 godzin za ten sam okres w 1936 r.), obserwowąliśmy mniejsze maksimum dla 40 m, wyrażające się wartością 8,7°, wobec 14,3° dla 1936 r. (rys. 10 i 14).

Wysycenie wody tlenem na Głębi Gdańskiej w warstwie górnej waha się w szerokich granicach, nie spadając jednak do głębokości 50 m poniżej 90%. Spadek wysycenia na każde 10 m wynosi maksymalnie 4%, dopiero poniżej 50 m spadek ten gdzie częstokroć są one wyższe o 15 — 16%, i przy dnie, gdzie wahania są jeszcze większe w obu kierunkach. Maksymalne wysycenie na powierzchni wynosiło 114% w dniu 25.V.37, wobec 108% w dniu 20.V 1936, co pozostaje w zgodzie z nasłonecznieniem; minimalne wynosiło 91% w dniu 13.IX 1937. Przy dnie maksymalne wysycenie wynosiło 63% w dniu 31.VIII 1937, a minimalne 6% w dniu 17.II tegoż roku.

Na zakończenie omawiania Głębi Gdańskiej dodać należy, że wyrównanie termiczne obejmuje tu warstwę grubości 60 m, to znaczy całą głębo-



Rys. 11.
Zmiany zasolenia na stacji P. 4 w r. 1937.
Schwankungen des Salzgehalts au der Stations P. 4 im Jahre 1937.

staje się wyższy, osiągając między 70 a 80 m 18,5%. Średnie wartości wysycenia poszczególnych warstw na podstawie dwuletnich pomiarów podaje załączona tabela.

Średnie wysycenia tlenem

Głęb.	%
0 m	99,5
10 „	99,2
20 „	95,0
30 „	93.9
40 „	92,4
50 „	89,3
60 „	81,6
70 „	65,1
80 „	46,6
90 „	36,2
100 „	33,5

Zwrócić należy uwagę na duże odchylenia od średnich poszczególnych pomiarów na powierzchni, kość, leżącą powyżej warstwy przejściowej, w której ze względu na duże różnice gęstości prądy konwekcyjne stają się niemożliwe.

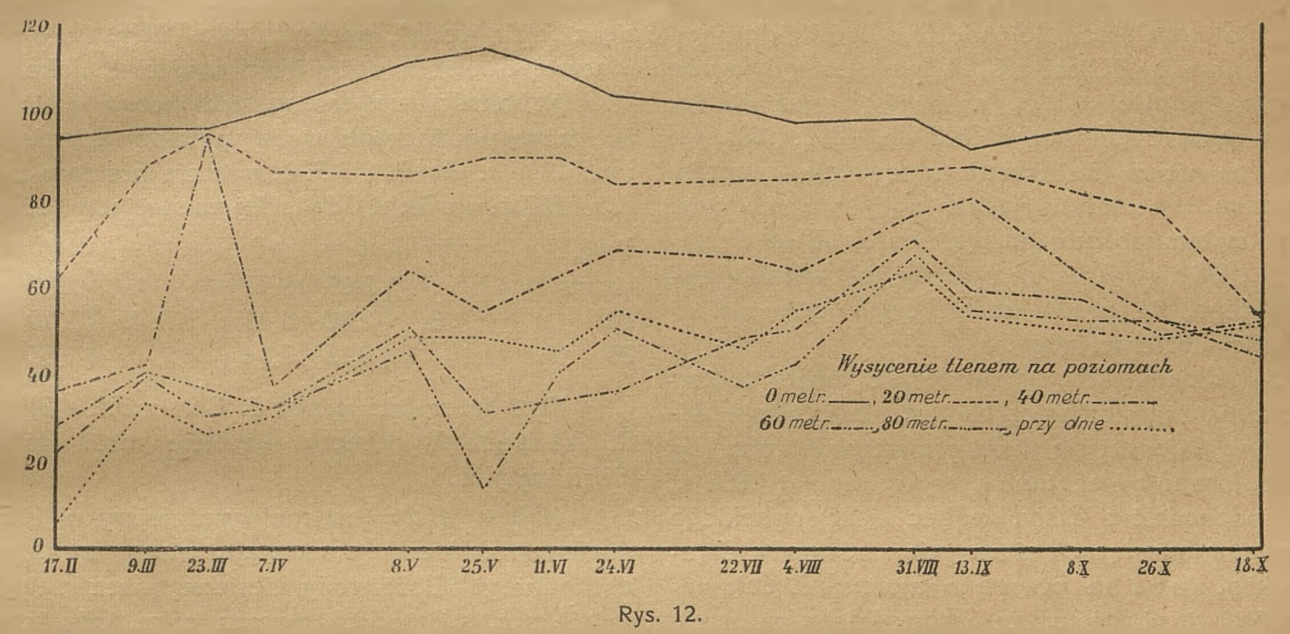
Substancje odżywcze. Do substancji odżywczych koniecznie potrzebnych do rozwoju życia roślinnego, jedynego producenta materii organicznej, należą związki węgla, fosforu i azotu. Związki węgla w postaci węglanów i wolnego dwutlenku węgla występują w morzu zawsze w ilości znacznie przewyższającej zapotrzebowanie fitoplanktonu. Inaczej przedstawia się sprawa ze związkami azotu i fosforu, których ilości w morzu są mniejsze i są wskutek tego całkowicie zużywane przez rozwijającą się w pewnych okresach roślinność.

Badania moje nad zawartością fosforanów i azotanów w wodzie morskiej wykazały, że ich zawartość osiąga w zimie, w czasie braku dobrej insolacji, a więc i intensywnego życia roślin, swoje ma-

ksimum. Z nastaniem wiosny i wzmożonej insolacji zawartość azotanów i fosforanów w wodzie zmniejsza się bardzo szybko, jak to zobaczyć można na wykresach na rys. 9 i 13. Z wykresów tych wyczytać też można, że substancje odżywcze znikają najpierw na powierzchni, a zanik ten z biegiem czasu obejmuje coraz grubsze warstwy, wyjaławiając wodę do głębokosci 60 m. Poniżej stale znajdują się zasoby substancji odżywczych. Powstaje pytanie: czy i w jakim stopniu są te zasoby pożywienia, znajdujące się poza sferą życia planktonu, dostępne i możliwe do wykorzystania?

Życie roślinne w naszych wodach sięga do 25 m głębokości (7). Poniżej tej głębokości ze względu na brak dostatecznej ilości energii świetlnej życie roślinne nie może się rozwijać. Granica ta na Bałtyku jest bardzo płytka, co przypisać należy dużej ilości zawiesin w wodzie, przynoszonych przez rzeki. Tymczasem stały zasób substancji odżywczych znajduje się znacznie poniżej tej granicy, bo na głębokości większej od 60 m.

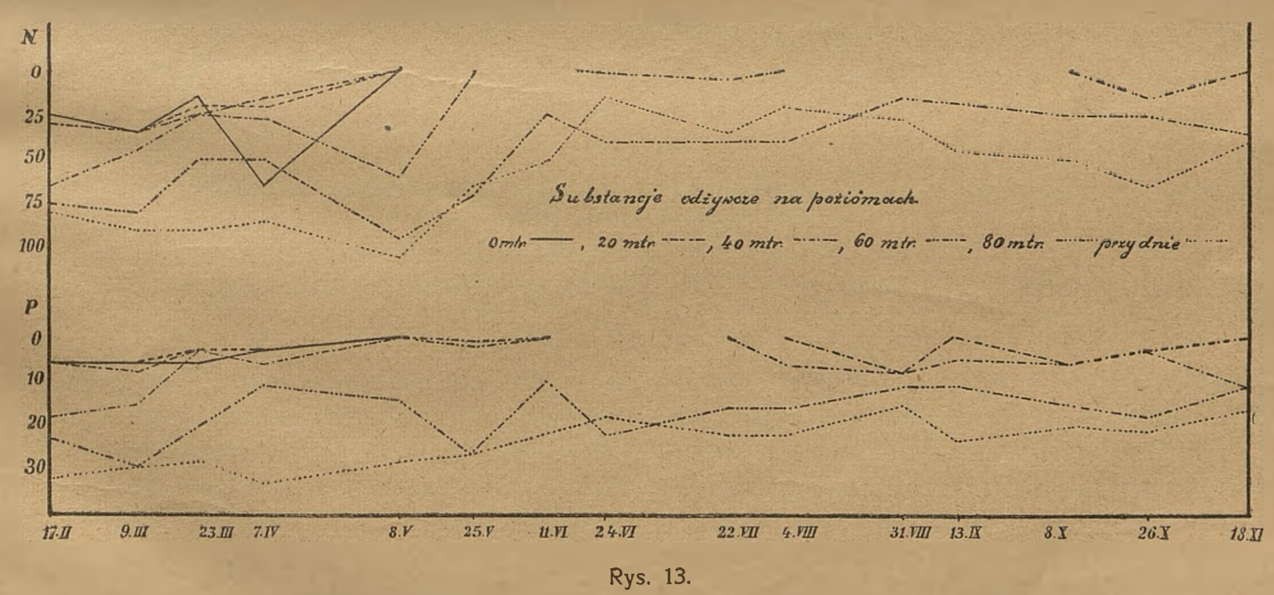
W morzu o jednostajnym zasoleniu, gdzie o gęstości wody in situ decyduje tylko temperatura, przy zmianach pór roku i oziębieniu górnych warstw



Rys. 12.

Zmiany wysycenia tlenem wód na stacji P. 4 w r. 1937.

Änderungen der Sättigung mit Sauerstoff des Wassers an der Station P. 4 im Jahre 1937.



Rys. 13.

Zmiany zawartości substancji odżywczych na stacji P. 4 w r. 1937.

Änderungen des Gehalts an Nährstoffen an der Station P. 4 im Jahre 1937.

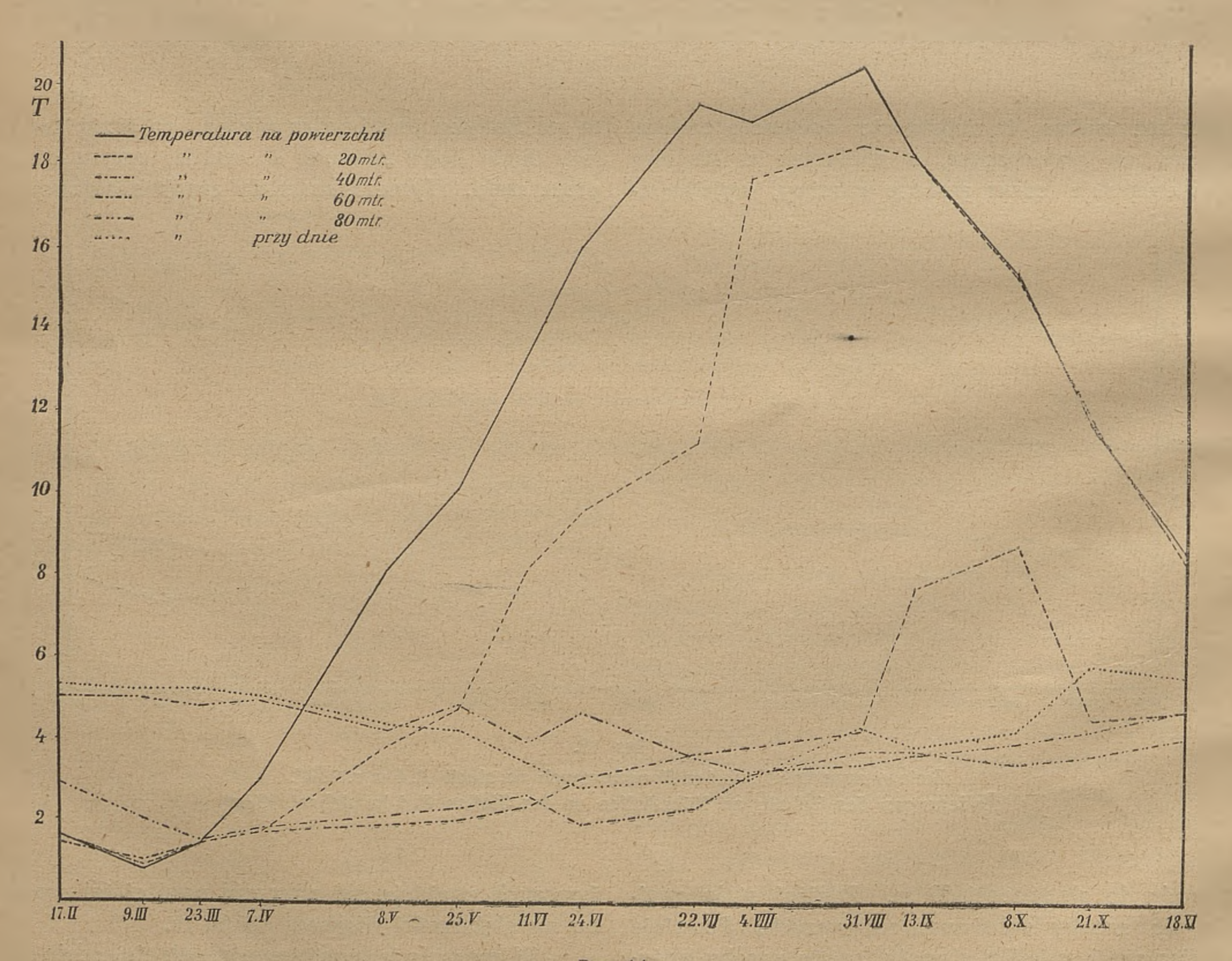
następuje wymieszanie, mocą którego woda z głębi, zasobna w pożywienie, wydostaje się na powierzchnię. Na Bałtyku jednak, gdzie stratyfikacja jest bardzo wyraźna, nie jest to możliwe, bo przyjmując 7,0‰ jako zasolenie wody na powierzchni, stwierdzimy, że największą jej możliwą gęstością przy temperaturze 2—3° jest 1,0064, podczas gdy woda zalegająca poniżej 60 m, zasobna w pożywienie, posiada gęstość „in situ“ 1,008 do 1,010. Wynika z tego, że niema możliwości odnowienia zapasów fosforanów i azotanów przez prądy konwekcyjne. Minimalna temperatura na głębokości 60 m w ciągu lata 1936 r. (wykres na rys. 10), jest właśnie wynikiem tego, że prądy konwekcyjne tylko do tej głębokości docierać mogą.

Czynnikiem, który powodować może dostarczanie substancyj odżywczych jest niewątpliwie Wisła, ale wydaje mi się mało prawdopodobnym, by ilości fosforanów i azotanów, wykrywane w 1936 r., mogły pochodzić z Wisły, wobec dość wysokiego zasolenia w miesiącach zimowych zarówno w Zatoce Puckiej, jak i na otwartym morzu. Z dokonanych obserwacyj wiem, że wpływ Wisły na wody Zatoki, chociaż nie jest ograniczony w swej rozciągłości poziomej, sięga do małych tylko głębokości, maksymalnie 20 m. Miałem możność stwierdzenia tego w czasie rejsów do ujścia Wisły w Schiewenhorst i w czasie innych rejsów, gdy spotykałem się z „białą wodą“, pochodzącą z Wisły, mało przezroczystą z powodu dużej ilości zawiesin. Jako przykład głębokości wpływu wysładzającego Wisły, służyć mogą przytoczone wyżej pomiary z dnia 27.III i 8.V 1936 r. dla P. 1 i P. 2, a także pomiary z dnia 7.IV 1937 r. na Głębi Gdańskiej na stacjach P. 3 i P 4.

Głęb.		T	S		T	S
0 m		3,00	6,37		2,90	6,28
10	P. 3.	2,80	6,40	P. 4.	2,70	6,40
20		2,15	7,14		1,55	7,02

Krytyka zresztą pracy J. Borowika (8) przez K. Demela (9) przeczy niezbiciu możliwości takiego wpływu.

Wpływ Wisły jest najwyraźniejszy w okresie wiosennym, kiedy przeważają wiatry z kierunku wschodniego i ilość wody niesionej przez rzekę jest największa. W innych porach roku, gdy istnieje



Rys. 14.
Zmiany temperatury na stacji P. 4 w r. 1937.
Schwankungen der Temperatur an der Station P. 4 im Jahre 1937.

przewaga wiatrów z kierunku zachodniego, wpływ ten zanika, bo prąd wody wiślanej przesuwa się dość wąskim pasem w kierunku wschodnim wzdłuż wybrzeży gdańskich, a następnie wzdłuż brzegów pruskich w kierunku północno-wschodnim i północnym.

Problem wpływu Wisły na wody Zatoki Gdańskiej znajduje się w opracowaniu, zebrane jednak obserwacje pozwalają na wyciągnięcie z nich wyżej przytoczonych wniosków.

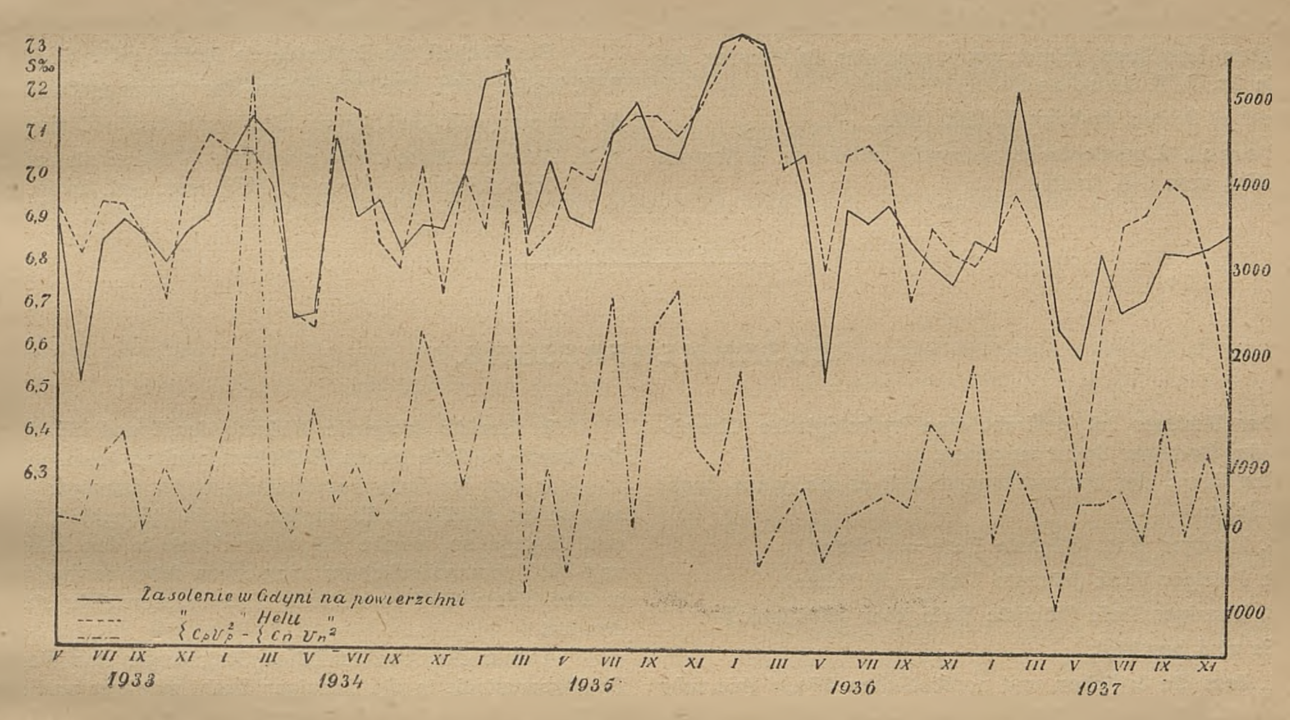
Jako jedyne więc źródło dopływu substancyj odżywczych i wzbogacenia ich zasobów w całej masie wody, uważać należy dopływ wód z zachodu.

sum iloczynów dla poszczególnych grup wiatrów. Uwzględniony był przy tym związek $f = k \sigma V^2$. Punkty krzywej wiatrów odpowiadają więc wartościom;

$$(C_{SW} . V^2_{SW} + C_W . V^2_W) - (C_E . V^2_E + C_{NE} . V^2_{NE}),$$

gdzie C jest częstotliwością wiatrów w %, a V— średnią szybkością wiatru w m/sek.

Wykres wykazuje dobrą zgodność tylko w okresach panowania silnych wiatrów, w pozostałych zawodzi. Mimo swej niedoskonałości daje on dobry obraz różnic, występujących z roku na rok w prędkości interesujących nas wiatrów. Z wykresu widać, że rok 1935 był wyjątkowo obfity w wiatry wzma-



Rys. 15.

Zależność średnich miesięcznych zasolenia na stacjach przybrzeżnych w Gdyni i Helu od kierunku i szybkości panujących wiatrów w latach 1933 — 1937.

Abhängigkeit der Monatsmittel des Salzgehaltes an den Küstenstationen Gdynia und Hel von der Richtung und Geschwindigkeit der vorherschenden Winde in der Jahren 1933 — 1937.

W poprzednich rozważaniach stwierdziłem, że tylko wiatry z kierunków od SW do WNW przynosić mogą do naszych brzegów wodę słoną, inne przynoszą zawsze wodę o mniejszym zasoleniu. Z uwagi na to, że stacje, o których będzie w dalszym ciągu mowa, leżą w Zatoce Puckiej, w portach Gdyni i Helu, zaznaczyć należy, że wiatry E do NE wywołują bardzo silne działanie wysładzające. Działanie wiatrów z kierunku SW do WNW jest pozytywne ze względu na zasolenie, a działanie wiatrów E do NE jest z tego samego względu negatywne. W celu stwierdzenia, czy istnieje zależność między wiatrami a zasoleniem, sporządziłem wykres (rys. 15), na którym przedstawiłem przebieg wahań średnich miesięcznych zasolenia w Gdyni i Helu na tle różnic

gające zasolenie i dlatego w styczniu 1936 r. zaobserwowano maksimum zasolenia. Rok 1936 różni się pod tym względem bardzo od 1935.

Z wykresu na rys. 9 widać, że ilość fosforanu w marcu wynosiła 36 mgr/m³, z wykresu zaś na rys. 13 stwierdzamy, ze ilość ta w marcu była znacznie niższa, gdyż wynosiła zaledwie 6 mgr/m³ na powierzchni. Gdy weźmie się pod uwagę wiatry, poprzedzające jedną i drugą ilość substancyj odżywczych w morzu, jasnym się staje, że zostały one przyniesione wraz ze słoną wodą, przypędzoną do naszych brzegów przez wiatry SW i W.

Mała zgodność zasolenia z przebiegiem wiatrów jest wynikiem bliskości Wisły i założeń, które uczynione zostały bez dostatecznego oparcia o mate riał

Najważniejszym z nich jest założenie, że zasolenie zachodnich wód jest zawsze wyższe od zasolenia naszych wód. Słuszności tego założenia bronić nie zamierzam, zaznaczyć jednak muszę, że prawdopodobieństwo jego jest duże.

Materiał do niniejszej pracy zebrany został dzięki zasiłkowi Ministerstwa Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego. Korzystałem także z materiałów zebranych przez Obserwatorium Morskie P. I. M. w Gdyni.

LITERATURA.

1. Bulletin de la Commision Internationale pour l'Exploration de la Mer Méditerranée. I. Chloruration par la méthode de Knudsen, par dr. Mieczysław Oxner.

2. Bulletin de l'Institut Océanographique. II. Dosage de l'oxygène dans l'eau de mer par la méthode de Winkler, par le Dr. J. P. Jacobsen.

3. Raport et Procès Verbaux V. LIII. 1929.

4. K. Demel. Z pomiarów termicznych Bałtyku, cz. II. Kosmos 1930, zesz. I-II. Lwów.

5. K. Demel. Bliższa kategoryzacja wiatrów ze względu na ich efekty hydrograficzne przy Helu. Archiwum Hydrobiologii i Rybactwa, t. VI. Suwałki 1932.

6. R. Witting. Die Hydrographie der Ostsee. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, 1912. N. 10.

7. K. Lakowitz. Die Algenflora der Danziger Bucht. s. 108.

8. J. Borowik. Salinity variation in the Gulf of Danzig.

9. K. Demel. Kilka uwag o wpływie Wisły na stosunki w Zatoce Gdańskiej. Kosmos, 1933, zesz. I-IV. Lwów.

ZUSAMMENFASSUNG.

Der Verfaser ist bestrebt eine hydrologische Charakteristik der Danziger Bucht zu geben.

Auf Grund der Beobachtungen teilt er die ganze Bucht in drei Teile:

1. Putziger Watt (Höchste Tiefe = 7 Meter.)

2. Putziger Wiek (höchste Tiefe = 50 Meter.)

3. Danziger Tiefe (höchste Tiefe über 100 Meter.)

Es wird bestätigt:

1. dass die östlichen und nordöstlichen Winde eine sehr starke Stratifikation der Gewässer im Putziger Wiek bewirken, dagegen die Winde aus den Richtungen SW, W, NW, und N ein ganz anderes Bild hervorrufen. Sie treiben das oberflächliche Wasser in die Bucht so stark zu, dass in manchen Fällen die termische Stratifikation verschwindet. Siehe Abbildungen 2, 3, 4 und 5.

2. dass die saugende Wirkung der E und NE Winde in der Danziger Tiefe bis zu 60 Metern reichen kann.

3. dass die Tiefenwasserzufuhr in der Danziger Tiefe nur sehr selten stattfindet. Es werden die Abbildungen 6, 7, 9, 10, 11, und 13 gegeben, welche die Unterschiede in den Jahren 1936 und 1937 veranschaulichen; man muss dabei vermerken, dass in dem Jahre 1937 eine starke Tiefenwasserzufuhr stattgefunden hat.

4. dass die oberflächlichen Strömungen aus Westen die Ernährungsstoffe in die Danziger Bucht zuführen und dass die Ernährungsstoffe, die sich immer in der Tiefe grösser als 60 Metern befinden, fast nicht den Phytoplanktonten zugänglich sind.

Das Material zu dieser Arbeit wurde dank einer Unterstützung des Kultus und Unterrichtsministeriums gesammelt. Ausserdem wurden die Beobachtungen des Maritimen Observatoriums des Staatlichen Meteorologischen Instituts verwendet.

K. CHMIELEWSKI.

O występowaniu drugorzędnego maksimum opadów w październiku na ziemiach Polski.

Sur le maximum secondaire d'octobre dans la marche annuelle des précipitations en Pologne.

Wstęp. Roczny przebieg opadów na obszarze Europy był już kilkakrotnie przedmiotem szczegółowych badań klimatologów. Pierwszy zagadnieniem tym zajął się de Gasparin (9), który wydzielił w Europie obszar deszczów letnich na północnym wschodzie i obszar deszczów jesiennych na południowym zachodzie kontynentu. Obraz ten zróżniczkował Kämtz, stwierdzając w Europie Południowej (ściślej we Włoszech) istnienie strefy o 2 maksimach opadów: późnowiosennym i jesiennym. Badania Dove'go (6) utrwaliły te poglądy, a następni badacze Hellmann (16) i Glasspoole (10) wprowadzili już tylko mniej lub bardziej szczegółowy podział tych 3 typów na odmiany czy podtypy i ich regionalizację. Dopiero Beelitz (2) w swej niedawno opublikowanej rozprawie zarzucił podział na typ kontynentalny i typ oceaniczny oraz przejściowy między nimi i występujące na obszarze Europy przebiegi roczne opadów podzielił na 6 typów:

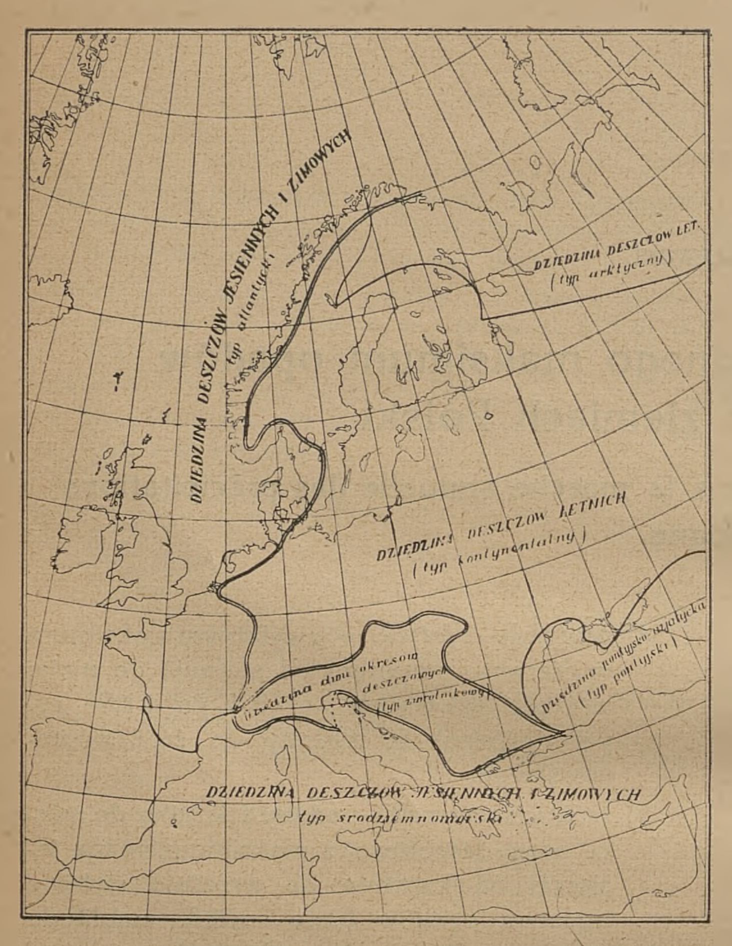
1) *arktyczny* — o równomiernym wzroście opadów do nieznacznego maksimum w lipcu i jednostajnym spadku do minimum w marcu oraz suchej zimie,
2) *właściwy kontynentalny* — z obfitymi deszczami letnimi (czerwiec—sierpień), a suchą zimą (styczeń—kwiecień); opady przeważnie pochodzenia konwekcyjnego,
3) *zwrotnikowy* — z podwójną porą deszczową, głównym maksimum w czerwcu, drugorzędnym w październiku; głównym minimum w styczniu, drugorzędnym w sierpniu,
4) *pontyjsko-azjatycki* — o wybitnym maksimum w czerwcu, minimum od sierpnia do maja; w części zaś wschodniej (S Krym i NW cypel Kaukazu) b. zbliżony do śródziemnomorskiego;
5) *śródziemnomorski* — od października do marca pora deszczowa z maksimum późną jesienią, od kwietnia do września wybitne ubóstwo opadów (pora sucha), amplituda roczna opadów b. duża (do 20%);
6) *atlantycki właściwy* — pod wpływem Golfströmu deszcze we wszystkich porach roku, pora o silniejszych deszczach od września do grudnia; najsuchsze miesiące — kwiecień do czerwca.

Do oddzielnego typu Beelitz zaliczył przebiegi roczne opadów w obszarach górskich; odznaczają się one opóźnieniem maksimum opadów letnich, wzgl. jesiennych, a przyśpieszeniem maksimum wiosennego w klimacie kontynentalnym właściwym oraz w klimacie przejściowym, ujednostajnieniem zaś przebiegu w klimacie (typie) atlantyckim.

Przebieg roczny opadów w Polsce. Ziemie Polski leżą, jak wynika z załączonej mapy Beelitz'a (rys. 1), w dziedzinie deszczów letnich. Szczegółowsze badania przeprowadzone ostatnio przez Pawłowskich (27) i Kosińską-Bartnicką (11, 22, 23) wykazały, że jakkolwiek, wogóle mówiąc, przebieg roczny opadów w Polsce należy do typu kontynentalnego, to jednak nie jest na całym

obszarze jednakowy i można wyróżnić w nim szereg podtypów.

Pawłowscy wyróżnili na obszarze dorzecza Wisły 4 typy opadów: bałtycki, nizinny, wyżynno-podgórski i górski.



Rys. 1.
Rozmieszczenie typów rocznego przebiegu opadów w Europie wg Beelitza.
Distribution géographique des types de la marche annuelle des précipitations en Europe selon Beelitz.

Typ *bałtycki* występuje w/g tych autorów na wybrzeżu i wzgórzach bliskich morza; cechują go: maksimum opadów w sierpniu oraz dwa maksima drugorzędne: w maju i w listopadzie.

Typ *nizinny* „panuje aż po Łysogóry i górne Nadbuże“, odznacza się zdecydowanym maksimum opadów w lipcu, drugorzędnym w listopadzie, a na pewnych stacjach trzeciorzędnym w maju.

Typ *wyżynno-podgórski* przypada na obszar od Łysogór, Roztocza i Nadbuża aż po główne grzbiety Karpat, posiada wybitne maksimum w lipcu, minimum w styczniu; drugorzędnych maksimów i minimów brak.

Typ *górski* obejmuje góry; od wyżynno-podgórskiego różni się tym, że minimum opadów występuje dopiero w lutym.

Pawłowscy opracowali okres 1896 — 1910. Jest to okres stosunkowo krótki, to też autorowie zaznaczają, że „nie trzeba się łudzić, że wszystkie cechy (w typie opadów) zachowają się w okresie długoletnim:

Za okres dłuższy, bo 20 letni (1891 — 1910) opracowała opady Kosińska-Bartnicka. Monografią objęła ona opady na obszarze całej Polski. Zdaniem autorki również „dla okresu 20-letniego, jako w ogóle zbyt krótkiego dla czynnika tak zmiennego jak opad, typy krzywych nie są jeszcze zupełnie ustalone w szczegółach, przeto schematyzowanie ich nie wydaje się korzystnem“. W pracy jej podane są zatem oryginalne krzywe dla zilustrowania najbardziej wybitnych typów. Typów tych, podobnie jak Pawłowscy, autorka wyróżnia 4: bałtycki, nizinny, wyżynno-górski i kontynentalny polski. Granic panowania poszczególnych typów Kosińska-Bartnicka nie podaje.

Typ *bałtycki*, reprezentowany przez Hel, odznacza się wyraźnym maksimum sierpniowym, drugorzędnym w listopadzie oraz głównym minimum w kwietniu.

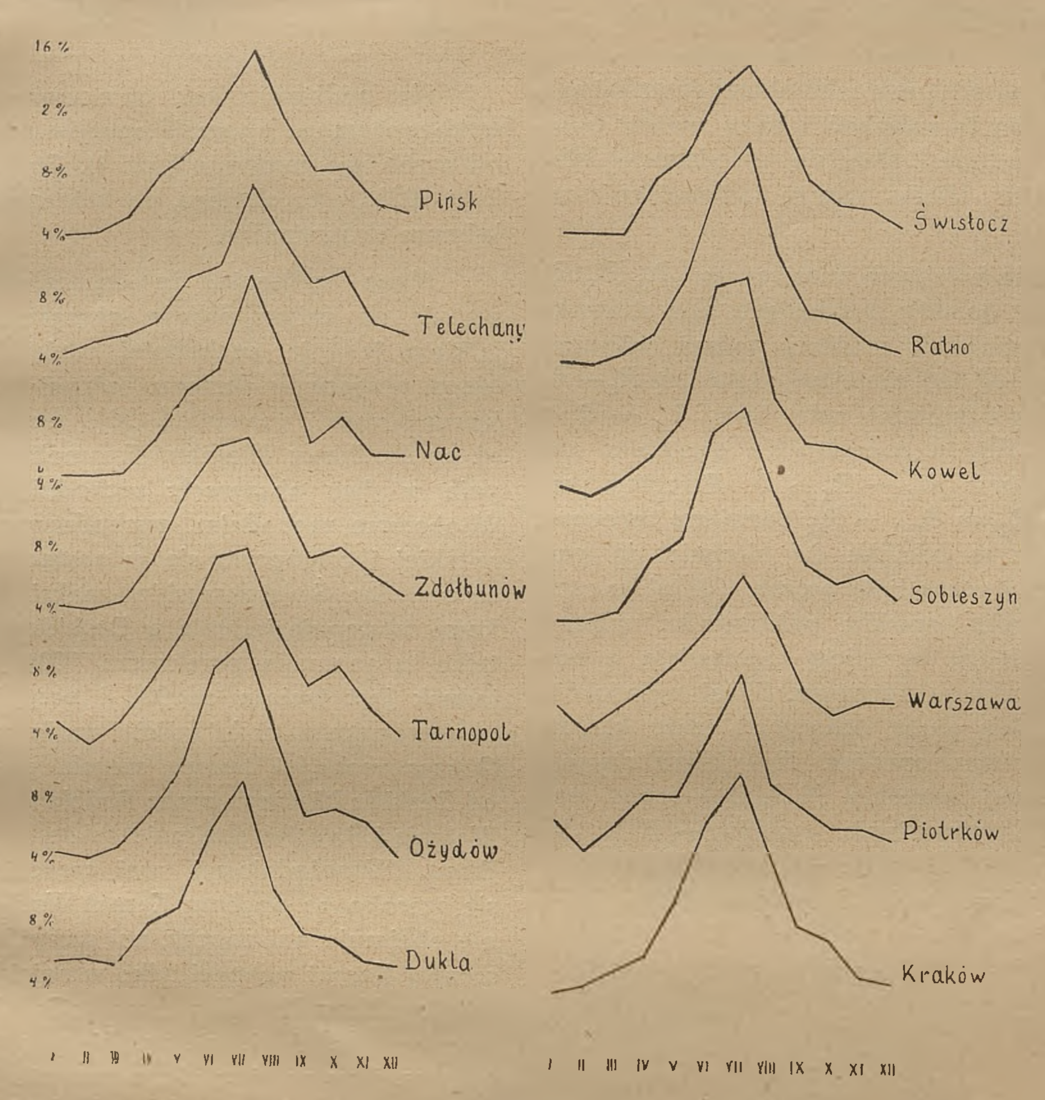
Typ *nizinny*, reprezentowany przez Kutno, ma ostre maksimum w lipcu i płaskie minimum późną jesienią i zimą, pewne wzmożenie opadu następuje w marcu.

Typ *wyżynno-górski*, reprezentowany przez Zakopane, posiada maksimum letnie rozciągnięte „niemal jednostajnie na dwa miesiące—czerwiec i lipiec, minimum również płaskie—od listopada do marca“.

Na specjalną uwagę zasługuje typ *kontynentalny-polski*, reprezentowany przez Stanisławów, a przez Pawłowskich nie wyróżniony, gdyż nie występuje w dorzeczu Wisły. Kosińska-Bartnicka tak charakteryzuje ten typ: „... posiada krzywą, wznoszącą się nader stromo od lutego do marca (maksimum w czerwcu) i spadającą nieco łagodniej do lipca, potem znowu stromo do września. Dalszy bieg ze wzmożeniem opadu w październiku zdaje się ulegnie spłaszczeniu w dłuższym okresie spostrzeżeń i upodobni się do krzywej typu nizinnego. Drugie minimum grudniowe — jest prawie równe lutowemu“.

Jak z tego krótkiego opisu widać, mimo pewnych różnic w szczegółach, zarówno Pawłowscy, jak Kosińska-Bartnicka zgodni są z Beelitz'em, że przebieg roczny opadów w Polsce należy do typu kontynentalnego. Granicą południową tego typu, jak to wykazuje mapa Beelitz'a (rys. 1) są Karpaty, a dalej na zachód—Alpy. Na południe od wspomnianych pasm górskich panuje typ zwrotnikowy z dwoma porami deszczowymi, których maksima przypadają na czerwiec i na październik. Ma-

skimum październikowe, na nizinie Węgierskiej jeszcze drugorzędne, nad Adriatykiem i w Lombardii staje się maksimum głównym, natomiast maksimum letnie stopniowo słabnie i zanika. Mamy tu więc do czynienia ze stopniowym zanikaniem wpływów kontynentalnych i wzrostem oddziaływań śródziemnomorskich. Te ostatnie, jakby to zdawało się wynikać z przytoczonych opracowań, na ziemiach Polski są już prawie nie odczuwalne.



Rys. 2.
Typy przebiegu rocznego opadów w Polsce (w %% sumy rocznej).
Types de la marche annuelle des précipitations en Pologne (en %% de la somme annuelle),

Drugorzędne maksimum październikowe w Polsce. Jednakowoż rozpatrując szczegółowo tabele przeciętnych opadów miesięcznych, opublikowane przez Kosińską-Kosińską, widzimy, że wzmożenie opadów w październiku w Stanisławowie nie jest odosobnione i występuje nie tylko w Małopolsce Wschodniej, ale również na szeregu stacyj Podola, Wołynia i nawet na Polesiu. Odpowiednie przebiegi [1]) podane zostały w formie wykresów na rys. 2. Natomiast w Polsce środkowej październik jest miesiącem ubogim w opady i przypada nań miejscami drugorzędne minimum (Sobieszyn, Piotrków, Warszawa). Na skrajnym południowym-wschodzie Polski: na Pokuciu (Kosów) i we wschodniej części Podola (Zaleszczyki) październik jest również miesiącem suchym.

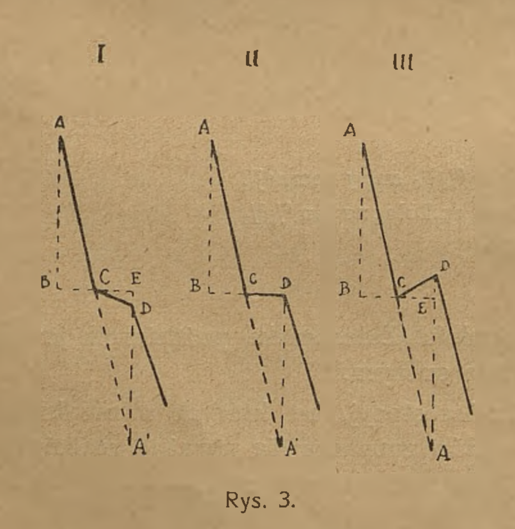
Oprócz stacyj, na których w przebiegu rocznym opadów zaznacza się wyraźne maksimum październikowe, na szeregu stacyj opady października

[1]) Średnie wartości dla stacyj poleskich, podano w/g obliczeń autora, dla pozostałych stacyj w/g Kosińskiej-Bartnickiej. Telechany — okres: 1876—1896, Pińsk: 1876—1914, Nacz: 1886 — 1908. Rzecz ciekawa, w Pińsku maksimum październikowe pojawia się przy okresie 40-letnim, natomiast w 20-leciu 1891 — 1910 nie występuje.

są równe opadom września lub niewiele od nich niższe. We wszystkich tych wypadkach mamy do czynienia ze wzmożeniem opadów, z anomalią dodatnią w stosunku do przebiegu typowo kontynentalnego. Maksimum drugorzędne jest szczególnym wypadkiem, gdy anomalia ta jest tak duża, że opad października jest wyższy od opadu września.

Spróbujmy przedstawić kartograficznie rozmieszczenie geograficzne wspomnianej anomalii październikowej. Aby to wykonać, należy znaleźć miernik, któryby możliwie dokładnie przedstawiał wielkość tej anomalii. Ułatwi nam to następujące rozumowanie.

Jeśli opady kolejnych miesięcy są: R_a, R_b, R_c, to o wzmożeniu opadów w miesiącu c w stosunku do opadów miesiąca b, możemy mówić wówczas, gdy różnica $R_b - R_c$ jest mniejsza od różnicy $R_a - R_b$. W przykładzie października musi być: $R_{IX} - R_X > R_{VIII} - R_{IX}$. Aby w październiku wystąpiło maksimum musi być: $R_{IX} - R_X < 0$. Przebieg, przy którym $R_{IX} - R_X = R_{VIII} - R_{IX}$ nazwijmy zerowym, krzywa opadów w odcinku od sierpnia do października jest wówczas linią prostą. W takim razie możemy anomalię opadów października mierzyć jako różnicę między wartością rzeczywistą, a wartością przy przebiegu zerowym. Bliżej wyjaśnia to rys. 3, gdzie linią grubą oznaczono część krzywej rocznego przebiegu opadów. A — opad sierpnia (R_{VIII}), C — opad września (R_{IX}), D — opad października (R_X). Wzmożenie opadów — A'D. Jak widać z rysunku A'D = A'E — DE, ale A'E = AB = $R_{VIII} - R_{IX}$, zaś DE = $R_{IX} - R_X$. Ostatecznie A'D = $(R_{VIII} - R_{IX}) - (R_{IX} - R_X)$.



Rys. 3.

Jeśli opad września jest równy opadowi października, to wzmożenie A'D (anomalia) = $R_{VIII} - R_{IX}$. Wzmożenie takie możemy przyjąć za 100%. W takim razie wielkość anomalii możemy określać w %% różnicy $R_{VIII} - R_{IX}$. Wartość tę oznaczmy przez A. Obliczono ją na podstawie materiału podanego przez Kosińską-Bartnicką dla 185 stacyj, mających ponad 14 lat obserwacyj (dla dorzecza Dniestru ponad 13 lat obserwacyj) w/g wzoru:

$$A = \frac{(R_{VIII} - R_{IX}) - (R_{IX} - R_X) \cdot 100}{R_{VIII} - R_{IX}}.$$

Na podstawie tak opracowanego materiału wykonano mapę anomalii opadów październikowych od przebiegu zerowego (rys. 4). Obszary objęte izolinią 100% — to obszary, na których występuje maksimum drugorzędne.

Mapa wykazuje, że anomalia dodatnia występuje na całym prawie obszarze Polski, z wyjątkiem jedynie wschodniej części Tatr i niewielkiego obszaru w dorzeczu górnej Wisłoki. Pas wyjątkowo małej anomalii (<50%) ciągnie się od Tatr aż po środkowy Niemen. Anomalia wysoka występuje w dwu obszarach: zachodnim i wschodnim. W obszarze zachodnim, wychodzącym z Bramy Morawskiej i ciągnącym się w postaci wąskiej smugi aż po góry Świętokrzyskie, maksimum październikowe występuje jedynie w Beskidzie Śląskim, gdyż tylko tu anomalia przekracza 100%, aż po Radom jednak jest wyższa od 90% i przy innym okresie obserwacyjnym z łatwością może osiągnąć 100%. Obszar wschodni tworzy szeroki pas, ciągnący się od Beskidu Niskiego przez Podole i wschodnią część Wołynia i Polesia; obejmuje także dorzecze górnego Bugu. W południowej swej części rozprzestrzenia się szeroko na pogórzu Karpat Wschodnich, jednak nie obejmuje ani zboczy, ani szczytów tych gór. Na szczyty Karpat wchodzi tylko w najniższej ich części między 22° a 23° dług. wsch. Gr. To charakterystyczne odróżnianie się przebiegu opadów w górach od przebiegu na równinie, a ponadto fakt, że obszar występowania drugorzędnego maksimum w Polsce stanowi najwyraźniej część większego pasa, rozciągającego się z jednej strony na NE na nizinę wschodnio-europejską, z drugiej zaś ku S na nizinę Węgierską, skłoniło autora do obliczenia średnich 20-letnich opadów z okresu 1891 — 1910, a następnie anomalii A, dla 21 stacyj węgierskich, znajdujących się w obrębie mapy (rys. 4) oraz mapy występowania maksimum październikowego w Europie. Po uzupełnieniu nimi mapy okazało się, że na S od Karpat opady października są wyższe parokrotnie od opadów sierpnia, tak że anomalia dosięga tam ponad 150%. Co najciekawsze, najwyższe wartości osiąga na południowych zboczach Karpat, gdzie wynosi 200—300%, w pobliżu szczytów Bieszczadów, Gorganów i Czarnohory maleje do 100—150%; na zboczach zaś północnych tych gór raptownie maleje do poniżej 70%. Taki przebieg izolinij anomalii nasuwa

przypuszczenie, że góry stanowią czynnik, zaburzający ich przebieg. Maksimum październikowe w niższych miejscach przechodzi góry, w miejscach wyższych je „przeskakuje“.

się nie na wielkości anomalii dodatniej opadów października, jak to uczyniono poprzednio dla obszaru Polski, (gdyż należałoby w tym celu obliczyć średnie z okresu 1891—1910 dla wszystkich krajów Europy),



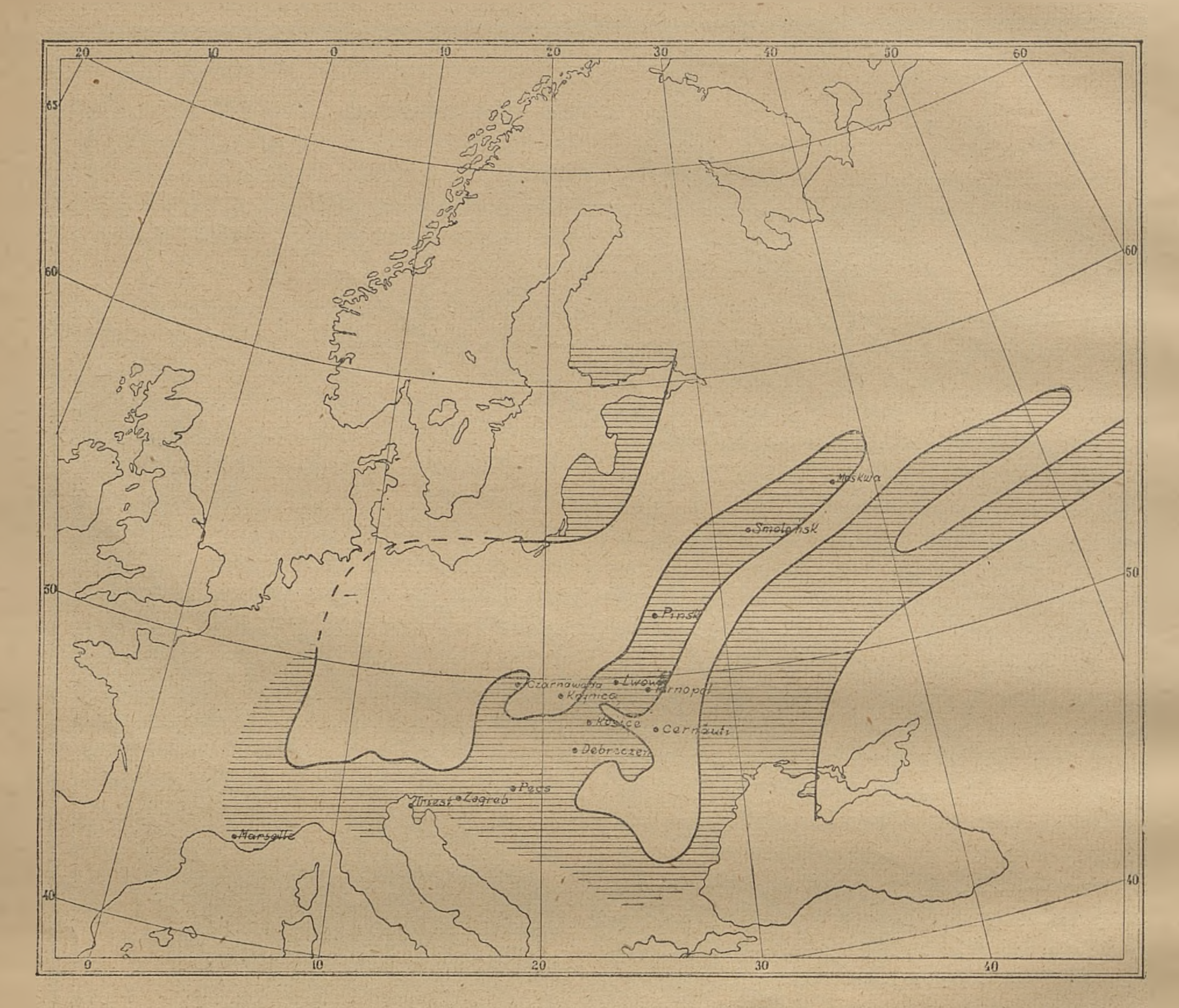
Rys. 4.

Mapa anomalii opadów październikowych od przebiegu zerowego; gdy anomalia > 100% — w październiku drugorzędne maksimum.

Distribution géographique du maksimum secondaire des précipitations en Pologne; indice > 100% = maximum en octobre.

Październikowe maksimum opadów w Europie. Na rys. 5 przedstawiono mapę rozmieszczenia maksimum październikowego opadów na terytorium Europy. Przy opracowywaniu tej mapy oparto lecz na stwierdzonych maksimach dla poszczególnych stacyj, które z odpowiednim znakiem umieszczono na mapie („•“ — maksimum październikowe, „◦“ — brak maksimum). Potrzebne wartości zostały

zaczerpnięte nie tylko z pracy Beelitz'a, która z natury rzeczy, jako opracowanie ogólne, nie mogła obejmować wszystkich materiałów, odnoszących się do danego kraju, lecz na monografiach opadów nej przeze mnie (rys. 5) nie różni się prawie od granicy zaznaczonej przez Beelitz'a (rys. 1). Natomiast w części wschodniej różnice są bardzo duże. Obszar omawianego maksimum przechodzi, jak wie-



Rys. 5.

Granice występowania maksimum opadów w październiku na obszarze Europy.
Limites de la répartition géographique du maximum (principal et secondaire) des précipitations en octobre sur le territoire de l'Europe.

poszczególnych krain: dla Rumunii — Dissesco'i (5), dla Węgier — Hegyfoky'ego (14, 15) dla Włoch — Eredii (8), dla Alp — Knoch'a i Reichel'a (24), dla Francji — Angot'a i Besson'a (1, 3), dla Belgii — Vanderlinden'a (33), dla Niemiec — Hellmann'a (16, 17) dla Białorusi — Kajgorodowa (16, 17) dla całej Rosji zaś — Nebolsina (25). Wszystkie wspomniane opracowania odnoszą się do okresów zawartych między 1871 — 1915 rokiem, jednak przeważnie niejednakowych. Z tego względu zasięgi maksimum październikowego podano w postaci zeschematyzowanej.

Zachodnia i alpejska granica występowania maksimum październikowego na mapie opracowamy już z poprzednich rozważań, przez łańcuch Karpat obniżeniem Beskidu Niskiego; z mapy obecnie rozpatrywanej wynika, że zachodnia smuga dodatniej anomalii październikowej w Polsce jest również przedłużeniem tego obszaru, idącym jednak drogą bardziej zachodnią — przez obniżenie Bramy Morawskiej. Pas wschodni sięga od Polesia daleko ku NE aż po Smoleńsk i nawet Moskwę.

Drugą wielką różnicą jest szeroki pas drugorzędnego maksimum październikowego, dący od m. Czarnego przez Ukrainę — a dalej przez okręgi centralne europejskiej części Z. S. R. R. Jego granicę zachodnią i północno-zachodnią wyznaczają miasta: Jasi—Kijew—Briańsk—N. Nowgorod (Gor-

kij); w całym obszarze na południowy-wschód od tej linii opady w październiku są wyższe, niż we wrześniu, na SE jednak od linii Dniepropetrowsk—Charkow — Saratow maksimum przesuwa się na listopad.

Reasumując, możemy stwierdzić, że maksimum październikowe wdziera się na równinę Europy środkowej trzema smugami: morawską, beskidzką i czarnomorską. Jego zasięg zależy przede wszystkim, jeśli nie wyłącznie, od orografii. Typowo kontynentalny przebieg roczny opadów mają tylko okolice, znajdujące się na północny wschód od wysokich gór, a więc w cieniu wiatrów południowo-zachodnich. Dla Bawarii, Czech i niziny Niemieckiej osłonę taką stanowią Alpy, dla niziny Podkarpackiej i wyżyny Lubelskiej — Tatry, dla Pokucia, Bukowiny, Mołdawii i sowieckiego Podola — wyniosłe grzbiety Karpat Wschodnich. Wzmożenie opadów na zboczach południowych a osłabienie na zboczach północnych nasuwa przypuszczenie, że przyczyną jest efekt fenowy. Przypuszczenie to jednak dla swego uzasadnienia wymaga szczegółowych badań nad występowaniem wiatrów fenowych w Karpatach wschodnich i ich częstością.

Wzmożenie październikowe opadów nie zaznacza się dopiero w północnej części niziny Rosyjskiej, mianowicie na północ od 56^0—57^0 szer. N.

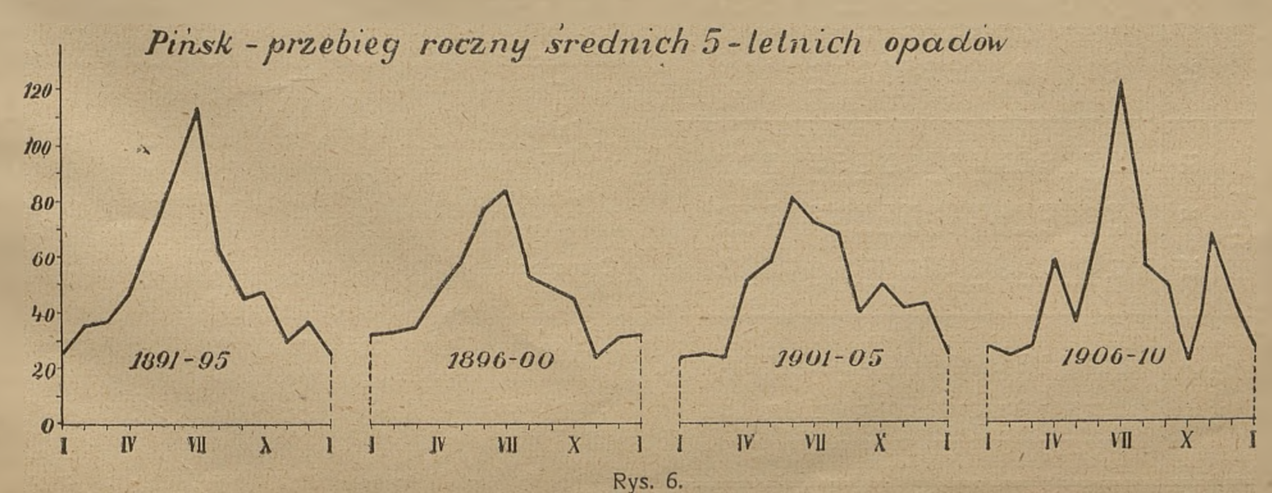
Zmiany wieloletnie opadów października. Wzmożenie opadów w październiku świadczy niewątpliwie o związku opadów danej okolicy z opadami dziedziny śródziemnomorskiej, jest refleksem klimatu śródziemnomorskiego. Jak się okazuje, oddziaływanie tego klimatu, sięga daleko na północ od Karpat. Ze względu na stosunkowo krótki, bo zaledwie 20-letni okres obserwacyjny, który posłużył jako podstawa do naszych wniosków, co do najbardziej nas interesującej smugi beskidzkiej, powstaje pytanie, czy jest to refleks chwilowy, jak to przypuściła Kosińska-Bartnicka, czy też należy go uważać za cechę stałą, właściwą tej części naszego kraju; czy został wywołany paroma silnymi ulewami, które zupełnie przypadkowo zdarzyły się w październiku, czy też jest efektem stale spadających w tym miesiącu intensywnych deszczów.

Na terytorium, nazwanym przez nas smugą beskidzką, istnieje kilka stacyj, posiadających przeszło 50-letnią serię obserwacyj. Są to: Lwów, Tarnopol, Pińsk i parę innych. We Lwowie obserwacje nad opadami dokonywane są od r. 1824 (z przerwą od r. 1842 do r. 1851), w różnych coprawda punktach miasta, ale od r. 1852 bez żadnych przerw; w Pińsku od r. 1871, w Tarnopolu — od r. 1862. Na obu ostatnich stacjach okres wojny światowej spowodował kilkuletnią przerwę obserwacyj [1]).

Już pobieżny przegląd sum opadów października na wymienionych stacjach wykazuje, że w poszczególnych latach na miesiąc ten może przypadać zarówno maksimum, jak i minimum drugorzędne, przy czym miesiące z maksimum w niewielu tylko wypadkach mają wyjątkowo wysoki opad (np. w Pińsku 157 mm w r. 1889, we Lwowie 122 mm w r. 1885, w Tarnopolu 111 mm w r. 1897), przeważnie zaś sumy opadów wahają się w granicach 50—90 mm. Poza tym, rzecz charakterystyczna, maksima, względnie minima, pojawiają się prawie bez wyjątku jednocześnie na wszystkich wymienionych stacjach, są więc powodowane jednymi i tymi samymi czynnikami. Szczególnie wyraźnie zaznacza się to w średnich za kolejne pięciolecia 1891—95, 1896—1900, 1901—05 i 1906—10, rozpatrywanego okresu.

Na rys. 6, tytułem przykładu, podano przebieg roczny opadów w Pińsku w poszczególnych

[1]) Starsze obserwacje dla Lwowa (do r. 1890) wzięto z pracy Hellmanna (17), dla Tarnopola—z monografii Satkego (29), dla Pińska—z zestawień Wojejkowa (36); obserwacje późniejsze z odpowiednich roczników meteorologicznych. Opad dla września 1896 r., wynoszący we Lwowie (Polit.) wg. roczników hydrograficznych i Spr. Kom. Fizjogr. A. U. 234 mm, zmniejszono do 194 mm, tak, jak to podają austriackie roczniki meteor., gdyż okazało się, że w roku tym opad zapisywano pod datą pomiaru, a nie pod datą dnia poprzedniego; wskutek tego opad 39,7 mm, spadły w dniu 31 sierpnia, zaliczony do sumy za wrzesień, przesunięto na sierpień.



Rys. 6.

TAB. 1.

Średnie pięcioletnie opadów w miesiącach: wrześniu, październiku i listopadzie.
Moyennes de 5 ans des précipitations en Septembre, Octobre et Novembre.

Okres	Triest			Zagrzeb			Pecs			Debreczen			Użhorod			Lwów—Polit.			Tarnopol			Pińsk			Smoleńsk		
	IX	X	XI	IX	X	XI	IX	X	XI	IX	X	XI	IX	X	XI	IX	X	XI	IX	X	XI	IX	X	XI	IX	X	XI
1846—50	91	**276**	89	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1851—55	140	**201**	168	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(41)	**(42)**	(21)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1856—60	136	127	99	—	—	—	—	—	—	36	51	54	—	—	—	58	*35*	48	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1861—65	99	113	118	—	—	—	—	—	—	20	24	48	—	—	—	47	36	32	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1866—70	129	**159**	89	68	**102**	78	—	—	—	52	52	47	—	—	—	49	48	57	35	**56**	39	—	—	—	—	—	—
1871—75	99	**190**	94	74	**125**	93	78	*76*	102	32	50	64	(55)	(66)	(90)	(76)	*(40)*	60	60	44	37	(60)	(43)	(42)	—	—	—
1876—80	163	*84*	119	98	**105**	99	86	86	85	80	64	52	70	**81**	57	64	51	33	69	42	27	61	49	32	—	—	—
1881—85	172	146	69	80	**141**	56	70	**144**	54	66	**135**	63	65	**111**	73	70	**72**	64	52	**61**	31	50	**59**	35	—	—	—
1886—90	88	**176**	109	75	**95**	83	79	**89**	60	29	**62**	46	48	**81**	48	66	55	44	31	**61**	36	36	**75**	50	56	**71**	52
1891—95	81	**124**	74	50	**110**	64	37	**109**	68	29	**58**	43	56	**101**	54	43	**82**	39	32	**50**	42	45	**48**	30	51	**66**	48
1896—00	132	130	84	95	84	58	68	**101**	50	54	*40*	49	68	65	51	98	61	32	54	**57**	20	49	45	24	61	**53**	40
1901—05	104	**128**	100	92	**123**	114	72	**130**	56	36	**74**	43	40	**84**	64	32	**70**	33	—	—	—	39	**50**	41	48	46	53
1906—10	99	**127**	110	81	*69*	77	82	*32*	78	72	*16*	45	69	*23*	68	55	*19*	59	41	*19*	49	50	*21*	66	36	*29*	55
1911—15	108	*95*	115	117	97	60	82	58	54	64	50	27	114	54	54	81	31	31	(70)	*33*	38	(72)	58	(30)	—	—	—
1916—20	—	—	—	—	—	—	42	**65**	63	28	56	82	—	—	—	33	**49**	41	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1921—25	88	*80*	108	—	—	—	57	60	77	48	55	62	(87)	*(66)*	(83)	64	49	48	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1926—30	152	144	141	—	—	—	50	**86**	54	48	**50**	45	51	**81**	72	57	39	33	65	37	34	56	43	43	—	—	—
1931—35	68	117	132	63	**126**	95	47	**79**	52	52	**60**	43	75	**83**	57	51	**61**	43	50	**57**	33	69	51	27	—	—	—

pięcioleciach. Wynika z niego, że maksimum drugorzędne przypadło na październik w okresach 1891—95 i 1901—05, w 5-leciu 1896—1900 październik był miesiącem przejściowym, natomiast w latach 1906—10 opady października były wybitnie niskie (minimum), a drugorzędne maksimum przesunęło się na listopad. Taki sam przebieg miały opady we Lwowie.

Ponieważ smuga beskidzka jest tylko cząstką znacznie większego obszaru, więc nasuwa się pytanie, czy wspomniana jednoczesność występowania maksimum, wzgl. minimum październikowego na stacjach polskich istnieje również i w najbliższym ich sąsiedztwie: na Białorusi i na Węgrzech. Poniżej zostały zestawione (tab. 1) średnie opady kolejnych sąsiednich 5-leci dla Zagrzebia, Pecs, Debreczenu, Użhorodu, Lwowa, Tarnopola, Pińska i Smoleńska dla września, października i listopada za okres od założenia każdej stacji aż po rok 1937, obliczone na podstawie wszystkich, dostępnych autorowi materiałów. Ponadto w tabeli umieszczono odpowiednie średnie dla Triestu, stacji, leżącej już w klimacie wybitnie śródziemnomorskim.

Jak wynika z tabeli (tab. 1), nie tylko w Polsce i na Białorusi, ale również na Węgrzech i w Chorwacji, a nawet w obszarze klimatu typowo śródziemnomorskiego maksima październikowe są zjawiskiem niestałym i często zanikają lub nawet przechodzą w minimum (Triest: 1876—80, 1911—15).

TAB. 2.

Częstość pojawiania się drugorzędnych maksimów i minimów opadów w październiku.

Fréquence de l'apparition des maxima et minima secondaires des précipitations en Octobre.

Stacja (okres spostrzeżeń)	Ilość lat obserw.	W październiku nastąpiło				Październik był miesiącem przejściowym	
		maksimum		minimum			
		razy	%	razy	%	razy	%
Zagrzeb (1871—1917)	47	21	45	10	21	16	34
Debreczen (1871—1935)	65	26	40	17	26	22	34
Lwów (1871—1935)	65	25	38	19	29	21	33
Pińsk (1871—1935)	57	21	37	17	30	19	33
Czarnawoda (1876—1917)	42	16	38	9	22	17	40
Krynica (1877—1935)	59	21	35	15	25	23	40
Czerniowce (1880—1935)	51	13	25	18	35	20	40

TAB. 3.

Średnie pięcioletnie opadów w miesiącach: wrześniu październiku i listopadzie.

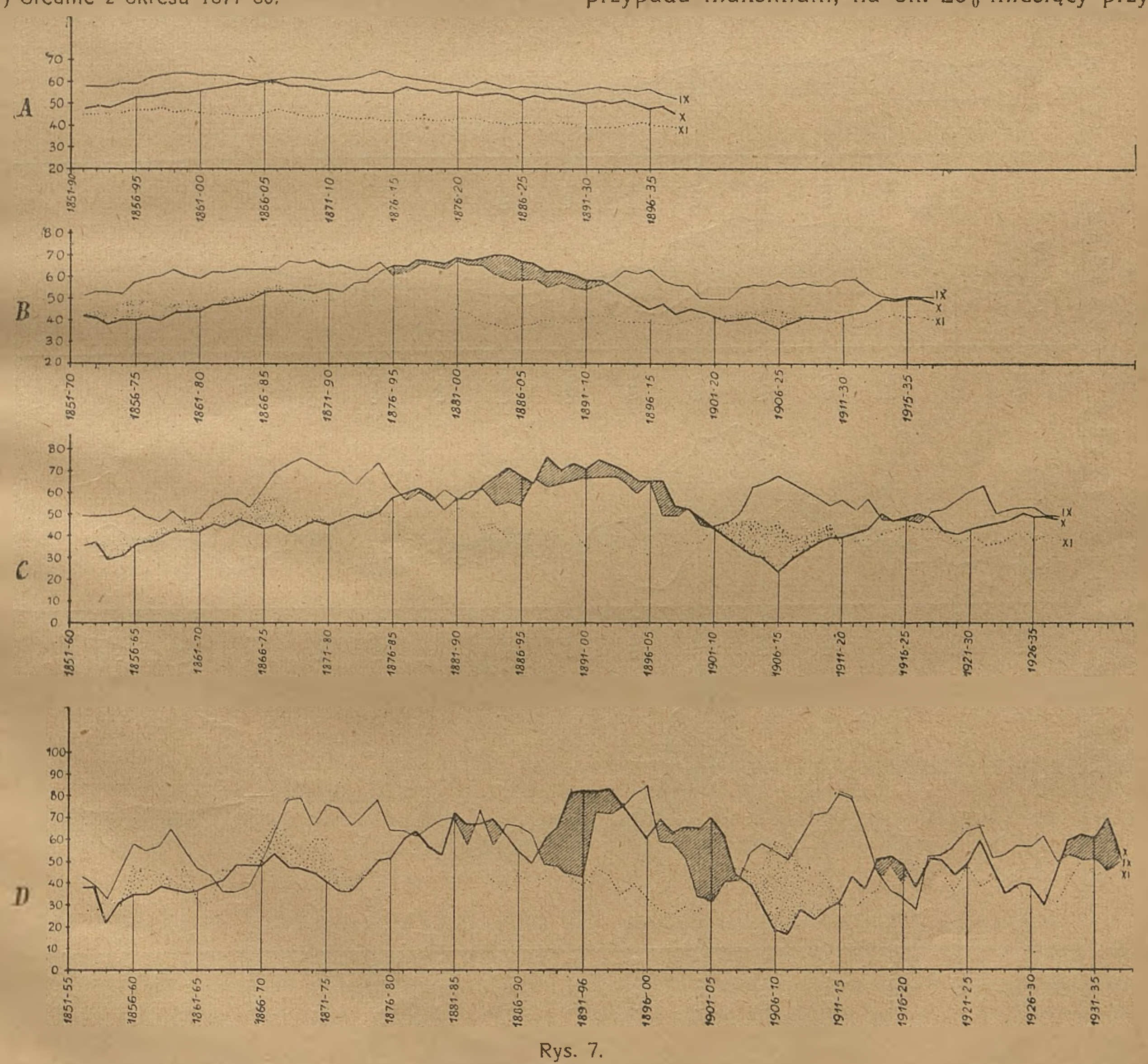
Moyennes de 5 ans des précipitations en Septembre, Octobre et Novembre.

Okres	Czarnawoda			Krynica			Lwów			Czerniowce		
	IX	X	XI	IX	X	XI	IX	X	XI	IX	X	XI
1876–80	68	40	39	(87)[1]	(**96**)	(54)	64	51	33	—	—	—
1881–85	75	53	31	72	59	52	70	**72**	64	73	50	30
1886–90	80	68	40	66	**76**	33	66	55	44	50	43	35
1891–95	48	**83**	24	58	**76**	25	43	**82**	39	31	38	38
1896–00	63	50	43	77	51	40	98	61	32	50	43	26
1901–05	50	**88**	55	58	**73**	49	32	**70**	33	45	**86**	19
1906–10	75	*26*	49	95	*26*	60	55	*19*	59	88	*21*	48
1911–15	79	59	58	124	51	45	81	31	31	81	*53*	57
1916–20	—	—	—	53	**57**	40	33	**49**	41	—	—	—
1921–25	—	—	—	80	70	58	64	49	48	70	*30*	42
1926–30	—	—	—	82	57	41	57	39	33	52	30	25
1931–35	—	—	—	109	76	60	51	**61**	43	73	63	33

[1]) Średnie z okresu 1877–80.

Na nizinie Węgierskiej, podobnie jak w Polsce, do r. 1880 maksimum omawiane nie występowało. Od r. 1881 aż po r. 1905 z reguły pojawiało się jednocześnie na całym obszarze od Triestu po Smoleńsk. Wybitnym ubóstwem opadów odznaczał się październik w okresie 1906—15 i to znowu na całym wspomnianym obszarze. Z okresu wojny światowej i lat powojennych brak obserwacyj jednoczesnych nie pozwala na przeprowadzenie porównań. Ostatnie pięciolecie: 1931—35 wykazuje istnienie maksimum październikowego znowu na całym obszarze od Adriatyku aż po Podole.

Podobna zgodność istnieje również jeśli chodzi o częstość pojawiania się w październiku maksimum, wzgl. minimum opadów. Odpowiednie wartości dla 4 stacyj charakterystycznych: Zagrzebia, Debreczena, Lwowa i Pińska podano w tab. 2. Wynika z niej, że na ok. 40% wszystkich miesięcy przypada maksimum, na ok. 26% miesięcy przypada



Rys. 7.

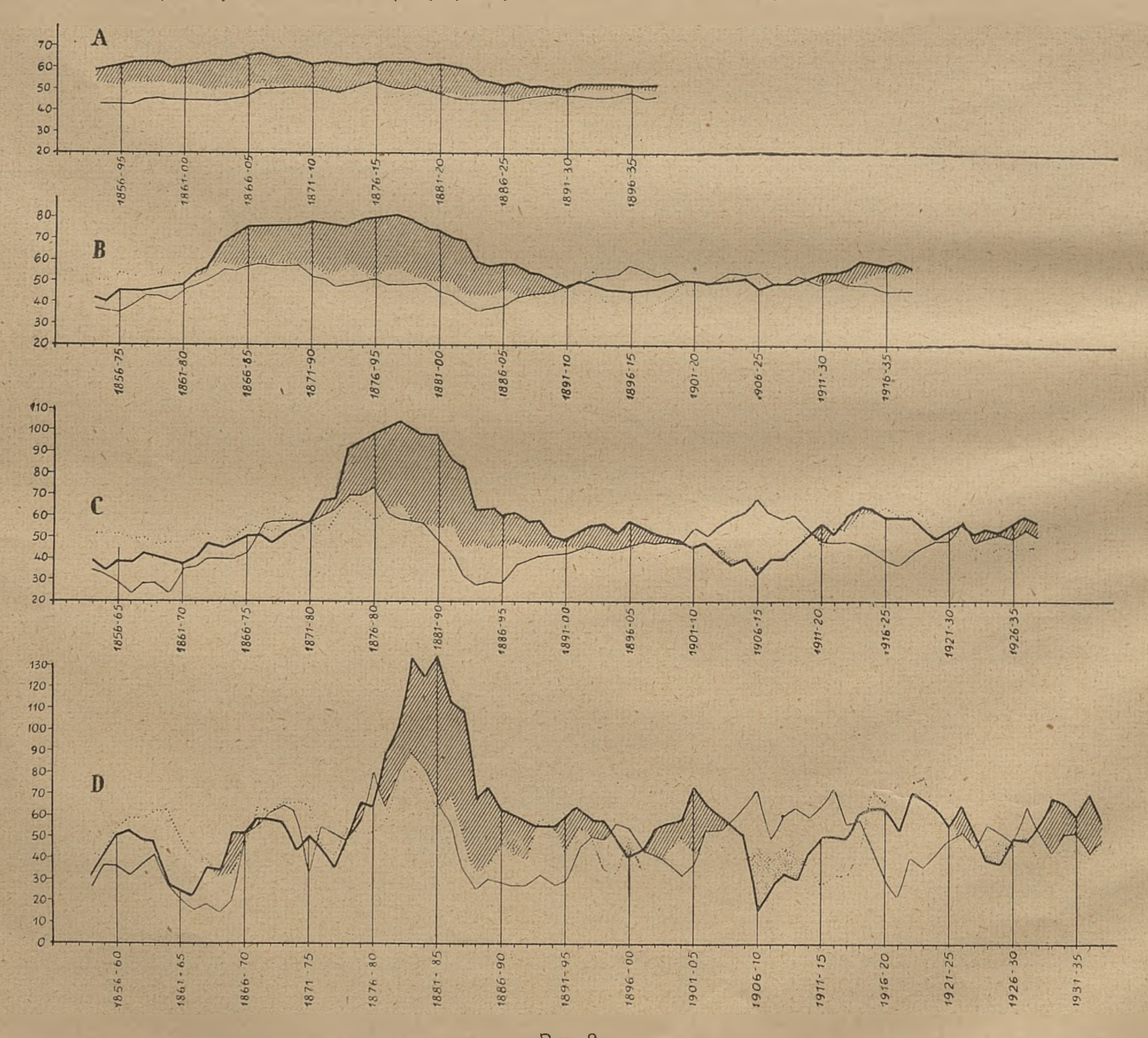
Zmiany wieloletnie opadów miesięcy: września (IX), października (X) i listopada (XI) we Lwowie. A — średnie konsekutywne 40-sto, B — 20-to, C — 10-cio, D — 5-cioletnie.

Variations des précipitations des mois: de Septembre (IX), d'Octobre (X) et de Novembre (XI) à Lwów; A — moyennes consecutives de 40, B — de 20, C — de 10 et D — de 5 ans.

minimum, a ok. 33% stanowią miesiące przejściowe. W miarę przesuwania się ku północy częstość miesięcy z maksimum maleje, częstość miesięcy z minimum wzrasta, oddziaływanie więc czynników śródziemnomorskich wyraźnie słabnie.

Stosunki w obszarach, na których w 20-leciu 1891—1910 maksimum drugorzędne w październiku nie wystąpiło, przedstawia dolna część tab. 2 i tabela 3. Stacja w Czarnej Wodzie (Schwarzwasser) reprezentuje smugę morawską, stacje w Krynicy i Czerniowcach — obszary o anomalii ujemnej. Okazuje się, że silnie zaznaczające się maksima z reguły występują w całej Polsce Południowej (1891—95), niekiedy zaś sięgają aż po Bukowinę (1901—05); jednocześnie też następują tu susze (1906—15). Dodatkowe obliczenia wykonane dla Jędrzejowa na wyż. Małopolskiej wykazały, że i tam jeszcze znajdują swe odbicie wspomniane wahania opadów. Jeśli mimo to na pewnym obszarze przy przejściu od okresów 5-letnich do okresu 20-letniego drugorzędne maksimum zupełnie zanika, to należy przepuszczać, że przyczyną jest stosunkowa rzadkość występowania tego maksimum, bądź też wysokie opady sąsiednich miesięcy. Jak wynika z tab. 2 na całym północnym pogórzu Karpat (z wyjątkiem obszaru smugi beskidzkiej) 40% miesięcy posiada w październiku charakter przejściowy. Maksima jedynie na Śląsku Cieszyńskim, a więc w obszarze smugi morawskiej są równie częste, jak we Lwowie, poza tym, zwłaszcza na Pokuciu, występują znacznie rzadziej.

W świetle powyższych rozważań uwidacznia się dopiero jasno znaczenie obszarów, które nazwaliśmy smugami. Są to obszary, na których maksima pojawiają się najczęściej i osiągają stosunkowo duże natężenia. Obszar zwiększonych opadów nie zawsze występuje w całej smudze, lecz czasem jest przesunięty bardziej na zachód, kiedyindziej zaś bar-

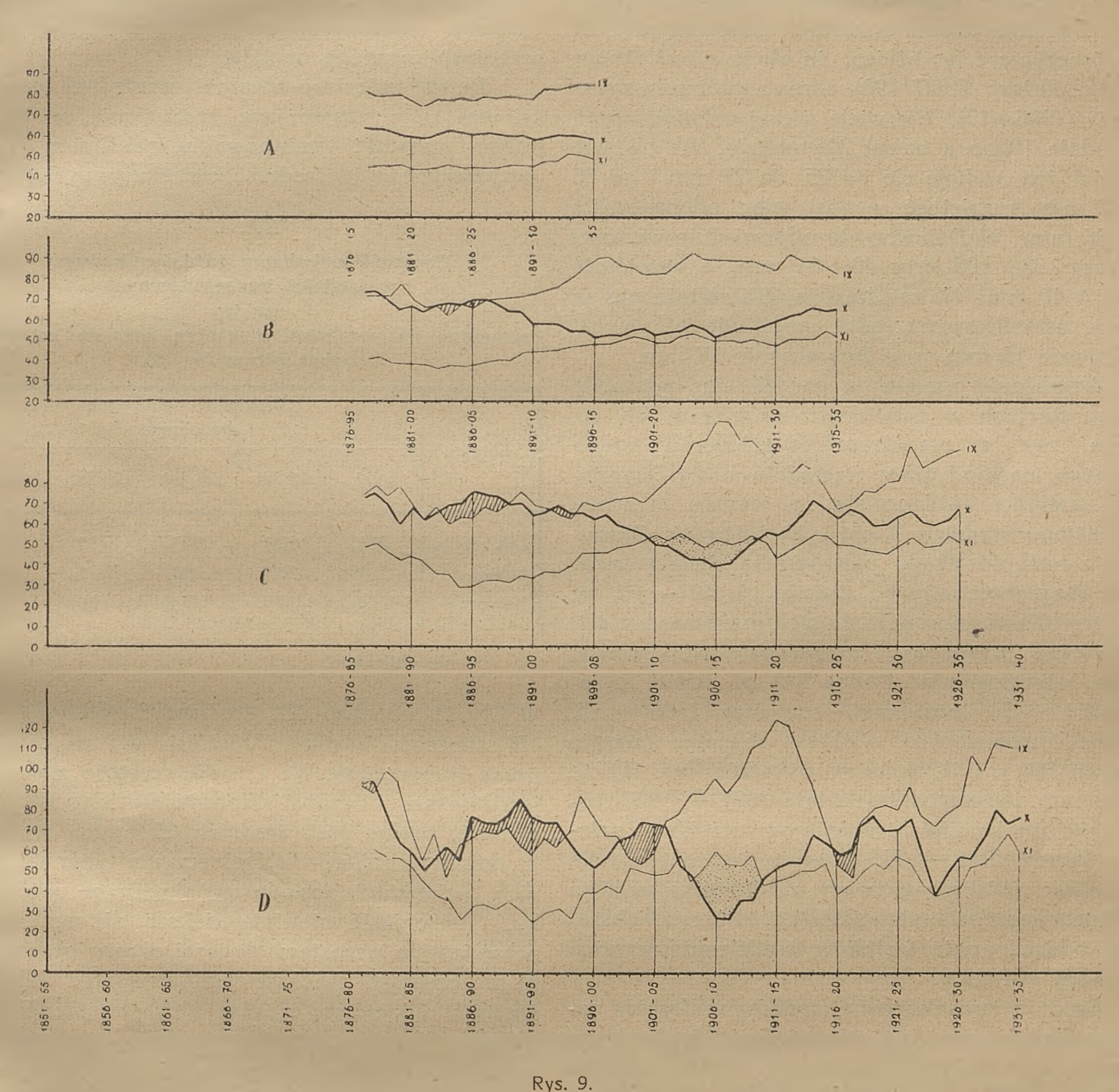


Rys. 8.

Zmiany wieloletnie opadów miesięcy września (IX), października (X) i listopada w Debreczynie; A — średnie konsekutywne 40-letnie, B — 20-letnie, C — 10-letnie, D — 5-letnie.

Variations des précipitations des mois: de Septembre (IX) d'Octobre (X) et de Novembre (XI) à Debrecen; A — moyennes consecutives de 40, B — de 20, C — de 10 et D — de 5 ans.

dziej na wschód. Wówczas tylko dwie, lub nawet tylko jedna z pośród omawianych przez nas stacyj polskich wykazuje istnienie maksimum; tak było w latach: 1886—90, 1896—1900, 1931—35. Wspomniane smugi opadów możemy zatem pojmować jako rodzaj osi, wzdłuż których to maksimum stago, 20-letniego i 40-letniego, a rezultaty przedstawiono w formie wykresu. Dla porównania odpowiednie średnie obliczono również dla Debreczyna (rys. 7, 8 i 9). Na wykresach maksimum październikowe zaznacza się b. jasno i wyraźnie, gdyż wówczas krzywa opadów października wysuwa się ponad



Rys. 9.

Zmiany wieloletnie opadów miesięcy września (IX), października (X) i listopada (XI) w Krynicy; A — średnie konsekutywne 40-sto, B — 20-sto, C — 10-cio, D — 5-cioletnie.

Variations des précipitations des mois de Septembre (IX), d'Octobre (X) et de Novembre (XI) à Krynica; A — moyennes consecutives de 40, B — de 20, C — de 10 et D — de 5 ans.

nowi cechę stosunkowo najtrwalszą w biegu rocznym opadów, w miarę zaś oddalania się od niej staje się cechą coraz bardziej przypadkową.

Celem sprawdzenia, w jakim stopniu maksimum październikowe jest na obszarze Polski trwałe, obliczono dla Lwowa i Krynicy średnie konsekutywne opadów miesięcy: września, października i listopada dla okresów: 5-cioletniego, 10-cioletniekrzywe obu sąsiednich miesięcy: listopada i września.

Wykresy uwidoczniają, że na całym obszarze Polski Południowej, podobnie jak na Węgrzech, średnie 5-letnie wykazują ogromną rozpiętość. We Lwowie najniższy opad październikowy—17 mm—miało pięciolecie 1907—11, najwyższy—82 mm—pięciolecie 1893—98; w Debreczynie odpowiednio: 16 mm—okres 1907—11, 135 mm—okres 1881—85. Na uwa-

gę zasługuje fakt, że silne wzmożenia, zarówno jak ubóstwo opadów, wystąpiły nie w sposób odosobniony, lecz grupowo. Tak np. we Lwowie każde pięciolecie zawarte w okresie 1887—97 wykazuje maksimum drugorzędne, natomiast w okresie 1904—15 przeciwnie — każde pięciolecie wykazuje minimum. Zupełnie podobne stosunki panowały również w Debreczynie z tą różnicą, że okres z maksimum był tam dłuższy (1877—98), okres z minimum zaś— krótszy (1906—13). Nie wiele więcej ustabilizowane są średnie 10-cio, a nawet 20-stoletnie. We Lwowie wartości ich wahają się od 25 do 77 mm i od 36 do 70 mm, rozpiętość wynosi więc odpowiednio: 52 i 36 mm. W Debreczynie odpowiednie wartości wynoszą: 33 i 105 oraz 40 i 81 mm, a rozpiętość ich 72 i 41 mm. Nawet średnie 40-stoletnie nie są jeszcze ustabilizowane, gdyż amplituda ich wynosi we Lwowie 15 mm, a w Debreczynie 17 mm.

Wzmożenie opadów w październiku wystąpiło na obu stacjach w ostatnim ćwierćwieczu XIX w., potem zaś, w pierwszym ćwierćwieczu wieku bieżącego, nastąpił okres względnie suchy. Wymienione wahania uwidaczniają się jeszcze wyraźniej w przebiegu średnich 10-cio i 20-stoletnich. Okazuje się z nich, że opady października ulegają wahaniom długookresowym o okresie ok. 50 — 52 lat. Pierwsze minimum w posiadanych przez nas seriach spostrzeżeń przypadło, i to zarówno we Lwowie, jak w Debreczynie, na środek XIX w., ściślej na lata 1854 — 63, następne — na lata 1906 — 15. Średnie konsekutywne z okresu równego połowie długości fali, t. j. 25-cioletnie, wykazują (rys. 10), że maksimum jej przypadło na lata 1881 — 1905, następnego zaś kolejnego maksimum oczekiwać należy w latach 1931 — 55. Obecnie, jak to zdają się wskazywać zwiększone opady października za kilka ostatnich pięcioleci, wstępujemy już w okres zwiększonego oddziaływania wpływów śródziemnomorskich na opady w Polsce.

Średnie konsekutywne opadów w Krynicy naogół naśladują przebieg odpowiednich średnich we Lwowie. Ze względu jednak na bardzo wysokie opady września maksimum przejawia się tu znacznie słabiej i już w średnich 20-stoletnich prawie zanika.

W średnich 40-stoletnich drugorzędne maksimum na ziemiach Polski zarysowuje się bardzo słabo. We Lwowie występuje w średnich za lata 1866 — 1905 i 1867 — 1906, jako wyrównanie opadów września i października (A = 100%), w Pińsku, jak to już stwierdzono poprzednio, ujawnia się jeszcze jako właściwe maksimum, w Krynicy — zanika zupełnie i nie przejawia się nawet jako anomalia dodatnia (w stosunku do przebiegu zerowego). Nawet na równinie Węgierskiej, gdzie maksimum to jest regułą, ostatnie 40-stolecia wykazują prawie wyrównanie opadów września i października. Jak wynika z poprzednich rozważań, dopiero średnia 50-letnia, a więc obejmująca cały okres wahań, będzie średnią rzeczywistą, niezależną od odcinka czasu, jaki będzie obejmować. Jeśli chodzi o ziemie Polski, to możemy mówić tylko o względnej trwałości maksimum drugorzędnego jako cechy przebiegu rocznego opadów.

Pewne pojęcie o trwałości względnej tego maksimum daje następujące zestawienie, w którym podano częstość występowania maksimum w rozpatrywanych wyżej średnich konsekutywnych (tab. 4).

TAB. 4.

Częstość maksimum październikowego w średnich konsekutywnych (w %).
Fréquence du maximum d'octobre dans des moyennes consécutives (en %).

Stacja	Średnie konsekutywne dla okresu				
	5 lat	10 lat	20 lat	25 lat	40 lat
Debreczen	42 %	52 %	60 %	72 %	100 %
Lwów	32 %	35 %	29 %	16 %	4 %
Krynica	25 %	18 %	17 %	*)	—

*) nie obliczano.

W Krynicy zaledwie 25% średnich 5-cioletnich, a ok. 18% średnich 10-cio i 20-letnich wykazuje maksimum drugorzędne. We Lwowie częstość maksimum jest większa i wynosi odpowiednio 32%, 35% i 29%, a nawet pewna ilość średnich 25-letnich wykazuje to maksimum (16%). W Debreczynie tylko 42% średnich 5-cioletnich posiada maksimum w październiku, a więc ilość niewiele większa, niż we Lwowie, natomiast ze wzrostem długości okresu obserwacyjnego częstość zwiększa się, osiągając 72% przy średnich 25-letnich, a pełne 100% przy średnich 40-letnich. Przyczyną takiego układu stosunków są wyjątkowo wysokie opady w październiku w latach 1877—1887, oraz niskie opady września i listopada.

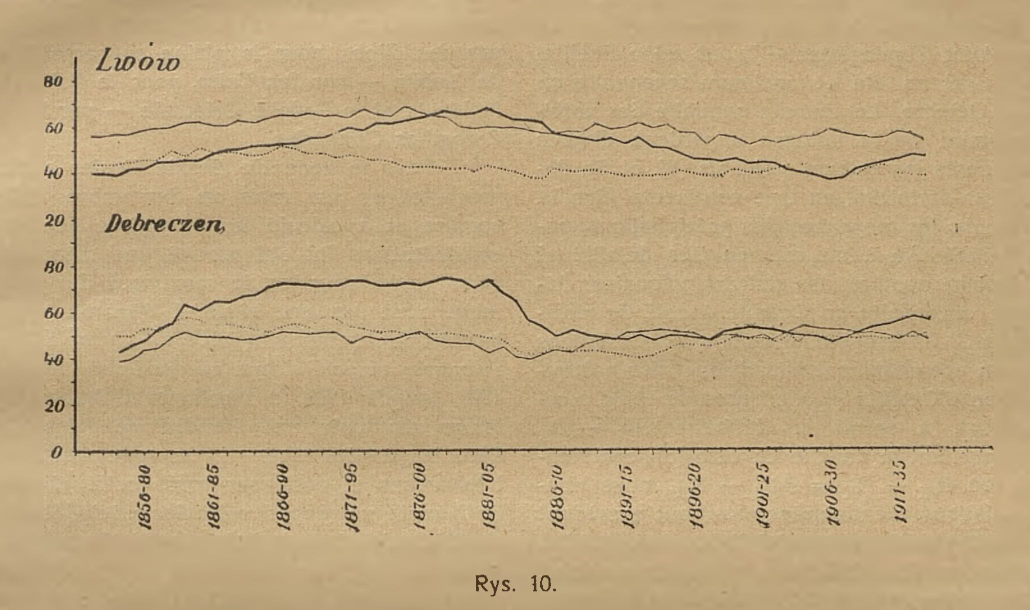
Jeśli chodzi o opady września i listopada, to ani we Lwowie, ani w Debreczenie nie uległy one w ciągu ostatnich 80-ciu lat żadnym wyraźniej zarysowanym wahaniom. Natomiast w Krynicy obserwujemy takie wahania we wrześniu: po okresie stosunkowo niskich opadów w latach 1881 — 1906 nastąpiło silne ich wzmożenie, trwające z małymi tylko wahaniami aż do r. 1935.

Wnioski. Przeprowadzone powyżej rozważania zmuszają nas do rewizji dotychczasowych poglądów na zasięg październikowego maksimum opadów we wschodniej części kontynentu europejskie-

go. Występuje ono zarówno w Polsce Południowej, jak i na Ukrainie, a nawet w centralnych okręgach Rosji, przy czym jest w dużym stopniu zależne od orografii, która osłabia czynniki wywołujące opady i sprawia, że na północ od gór zaznaczają się smugi, w obszarze których maksimum jest specjalnie silnie zaznaczone; smug tych jest 3: morawska, beskidzka i czarnomorska; przechodzą one obniżeniami gór.

Maksimum w październiku nawet na wybrzeżach Adriatyku nie jest cechą stałą rocznego przebiegu opadów, w poszczególnych latach zanika ono, a nawet czasem przechodzi w minimum. We wszystkich jednak miejscowościach, położonych w obszarze smugi beskidzkiej i w jej przedłużeniu ku południowi na Węgrzech i w Chorwacji zarówno maksimum jak minimum z reguły pojawia się jednocześnie. To też częstość występowania maksimum na całym tym obszarze jest prawie jednakowa i wynosi około 40% wszystkich miesięcy.

Podczas gdy opady września i listopada nie wykazują żadnych prawidłowych wahań, opady paździenika ulegają wyraźnym zmianom okresowym; przejawia się to w stopniowym wzroście średnich konsekutywnych (10-cio, 20-to i 25-cioletnich) od minimum w latach 1854 — 63, do maksimum w latach 1881 — 1905 i ponownie do minimum w latach 1906 — 15. Obecnie należy oczekiwać kolejnego maksimum w latach 1931 — 55. Wahania te, stwierdzone dla Lwowa i Debreczyna, wobec zgodności przebiegu opadów dla ogromnego obszaru od Triestu po Smoleńsk, wystąpiły niewątpliwie i na wszystkich pozostałych stacjach, można je więc uważać za rezultat takichże wahań natężenia czynników, warunkujących opady. Są to, rzecz oczywista, czynniki natury synoptycznej: zmiana szlaków depresyj barometrycznych, odsunięcie się frontu polarnego lub t. p. i tylko szczegółowe badania synoptyczne mogą je wyjaśnić.



Rys. 10.

Średnie konsekutywne 25-cioletnie opadów we Lwowie i Debreczynie dla miesięcy września (linia cienka), października (linia gruba) i listopada (linia kropkowana).
Moyennes consécutives de 25 ans des précipitations des mois de Septembre (ligne fine), d'Octobre (ligne grosse) et de Novembre (ligne pointillée) à Lwów et à Debrecen.

W ciągu okresu 52 lat krzywa średniego przebiegu opadów w miesiącach jesiennych ulega diametralnym zmianom: w czasie minimum opadów — październik jest suchszy od miesięcy sąsiednich, w czasie maksimum — jest od nich wilgotniejszy; między tymi krańcami istnieje szereg przejść, zależnie od odcinka czasu, jaki przyjmujemy za podstawę do obliczenia średnich. W związku z tym obszar występowania maksimum październikowego prawdopodobnie będzie ulegać zmianom: rozszerzeniu lub zmniejszeniu. Przebieg zupełnie ustabilizowany będą miały dopiero średnie 50-cioletnie, jako prawie równe okresowi wahań, w średnich tych jednak ulegnie zatarciu druga cecha charakterystyczna — minimum październikowe. Dlatego właściwszą rzeczą jest ograniczyć się do okresu 20-stoletniego i mówić o dwuch dla danego obszaru typowych przebiegach rocznych: z drugorzędnym maksimum i drugorzędnym minimum październikowym.

RÉSUMÉ.

Les recherches faites par plusieurs auteurs (de Gasparin, Kämtz, Dove, Hellmann, Hann, Glaspoole, Beelitz) ont établi qu'en Europe il y a 3 types de la marche annuelle des précipitations: 1) *type maritime* avec des pluies en automne et en hiver, 2) *type continental* avec maximum des pluies en été et 3) *type transitoire* (Äquinoktien — Typus selon Beelitz) avec maximum principal en été et maximum secondaire en automne, surtout en Octobre. La marche annuelle des précipitations sur le territoire de la Pologne appartient, d'après Beelitz même que d'après les auteurs polonais (W. et St. Pawlowscy et St. Kosińska-Bartnicka), au type continental (Rys. 1).

L'auteur a soumis les moyennes des précipitations, publiées par Kosińska-Bartnicka à un examen très détaillé et a constaté qu'un certain nombre des stations polonaises démontre un maximum secondaire en Octobre à coté du maximum principal d'été(Rys.2). Un assez grand nombre d'autres stations accuse en Octobre un accroissement très distinct des précipitations: la précipitation d'Octobre (R_X), est presque égale a celle de Septembre (R_{IX}), à savoir la difference $R_{IX} - R_X < R_{VIII} - R_{IX}$. En appellant la marche de zéro (ou continentale typique) celle, où $R_{IX} - R_X = R_{VIII} - R_{IX}$, nous pouvons dire que les stations mentionnées plus haut possèdent un excès, une anomalie positive des précipitations en Octobre par rapport à la marche de zéro. Alors le maximum secondaire d'Octobre n'est qu'un cas spécial, quand cette anomalie est si grande, que la précipitation d'Octobre est plus grande que la précipitation de Septembre ($R_{IX} < R_X$).

Pour étudier la répartition géographique de cette anomalie positive d'Octobre, l'auteur a calculé un coefficient A:

$$A = \frac{(R_{VIII} - R_{IX}) - (R_{IX} - R_X) \cdot 100}{R_{VIII} - R_{IX}}$$

pour 185 stations polonaises et 21 stations hongroises et pour la période de 1891 — 1910. Ce coëfficient A étant plus grand que 100 %, la station possède un maximum secondaire. Sur la base des valeurs A on a tracé une carte, qui démontre que le maximum secondaire est reparti en Pologne sur une zone étroite, dirigée de SW à NE; cette zone traverse un abaissement des Carpathes Centrales (Beskid Niski) et se lie avec une aire de maximum secondaire sur la plaine d'Hongrie; par contre, sur les pentes septentrionales des hautes crêtes des Carpathes Orientales, ce maximum n'existe pas (Rys. 4).

L'auteur a dessiné aussi une carte de la distribution géographique du maximum secondaire d'Octobre sur tout le territoire de l'Europe(Rys.5), en se basant sur des monographies détaillées de divers auteurs (voir bibliographie). Les matériaux usés se rapportent à la période 1871—1915, à savoir les moyennes de 1881 — 1905 (Italie), 1888 — 1912 (Russie), 1891 — 1910 (Pologne) etc. A cause de cette hétérogénéité du materiel la limite de maximum d'Octobre devait être schemaisée.

La carte mentionnée plus haut démontre que la zone du maximum d'Octobre en Pologne n'est qu'une partie d'une zone plus grande qui se prolonge de SW à NE jusqu'aux villes de Smoleńsk et de Moskwa. A coté de cette zone il y a une zone parallèle, mais commençant sur la plaine de Valachie et s'étendant jusqu'à Saratow. Aussi l'anomalie de plus que 90 %, qui traverse l'abaissement du terrain entre les Sudetes et les Carpathes et se prolonge jusqu'à Kielce, fait une partie de la zone correspondante de Moravie.

Il en résulte que le maximum d'Octobre pénètre dans les plaines de l'Europe Centrale et Orientale par trois zones: celle de la Moravie, celle du Beskid et celle de la Mer Noire. Son étendue est conditionnée par l'orographie. Une marche annuelle continentale typique se produit seulement dans les contrés qui se trouvent au nord des hautes montagnes et, par conséquent, à l'ombre des vents de SW. Pour la Bavière, la Bohême et les plaines de l'Allemagne un tel abri est procuré par des Alpes, pour la plaine subcarpathique et le plateau de Lublin — par les Tatra, pour la Pokucie, la Bucovine, la Moldavie et la Podolie Orientale — par les hautes crêtes des Carpathes Orientales.

Pour la zone du Beskid l'auter a fait un résumé des précipitations aux mois de Septembre, d'Octobre et de Novembre et a calculé les moyennes de 5 ans successifs. Ces considérations lui ont prouvé que même dans la région du climat méditerranéen le maximum des précipitations en Octobre n'est pas une règle, il disparaît souvent ou même se transforme en minimum (Tab. 1, 2, 3). Jusqu'à 1880 ni sur la plaine de l'Hongrie, ni en Pologne ce maximum n'apparaît pas. Depuis 1881 jusqu'à 1905 le maximum d'Octobre apparait en même temps sur toute une étendue de Triest jusqu'à Smoleńsk. Dans les années 1906 — 15 les précipitations d'Octobre étaient très basses et aussi sur toute cette étendue. Il en résulte qu'il existe un rapport entre les précipitations dans les plaines de l'Hongrie et de la Pologne SE. Ce rapport se produit aussi dans la fréquence des mois avec maximum ou minimum d'Octobre; dans toute l'étendue de Zagreb à Pińsk cette fréquence est presque la même: 40 % font des mois avec maximum, 26 % — ceux avec minimum et reste — 35 % — font des mois transitoires. Tab. 3 démontre qu'au Nord des Carpathes sur toute l'aire de la Silésie jusqu'à la Bucovine les mois d'Octobre, très humides et très sec apparaissent en même temps, mais les mois transitoires sont plus fréquents (40 %).

Il résulte de ces considérations que les zones du maximum sont des aires, sur lesquelles les maxima d'Octobre sont les plus fréquents et ont la plus grande intensité. Dans des cas particuliers, les hautes précipitations en Octobre ne tombent pas sur toute l'étendue de la zone, mais peuvent être déplacées une fois plus à l'Ouest, une autre fois plus à l'Est. Ainsi on peut comprendre les zones mentionnées comme des axes, le long desquelles le maximum est un trait caractéristique relativement stable de la marche annuelle des précipitations; au fur et à mesure de s'éloigner de ces axes ce trait devient de plus en plus accidentel et disparait enfin.

Le maximum secondaire d'Octobre dans la marche annuelle des précipitations dépend aussi de la période, que nous prenons en considération. Pour étudier cette dépedence, l'auteur a calculé les moyennes consécutives de 5, 10, 20, 25 et 40 ans pour les mois de Septembre, d'Octobre et de Novembre et pour les stations de Lwów, Krynica et Debrecen, qui possèdent des longues séries d'observations. Les résultats de ces calculs sont representés par des diagrammes (Rys. 7-10). Alors que les précipitations de Septembre et de Novembre ne subissent pas des variations régulières, on peut observer dans les précipitations d'Octobre une augmentation progressive des moyennes (de 10, 20, 25 ans) d'un minimum dans les années 1854 — 63 jusqu'à un maximum en 1881 — 1905 et ensuite une diminution à un minimum en 1906 — 15. La longueur de la période de cette variation est de 52 ans. On peut supposer que le prochain maximum successif aura lieu dans les années 1931 — 55. Ces variations résultent sans doute des variations correspondantes de l'intensité des facteurs, qui font tomber des pluies. Ce sont évidemment des facteurs synoptiques: changement des trajectoires des dépressions barométriques, déplacement du front polaire etc. et peuvent être expliquées seulement par des études synoptiques.

Au cours de 52 ans la courbe de la marche moyenne des précipitations en automne subit des variations diamétralement opposées: pendant le minimum — l'octobre est plus sec que les mois voisins; pendant le maximum — il est plus humide; parmi ces extrémités il y a un nombre des états passagers. A cause de cela l'aire du maximum d'octobre, selon l'époque que l'on admit a calculer des moyennes, augmentera ou diminuera. Les valeurs constantes peuvent être obtenues en calculant les moyennes de 50 ans. En ce cas pourtant une autre trait caractéristique disparaîtra, notamment le minimum d'Octobre. Pour celà l'auteur est d'avis qu'il est mieux de calculer les moyennes de 20 ans et de parler de deux courbes de la marche annuelle typiques pour une région donnée: celle avec maximum et celle avec minimum d'Octobre.

LITERATURA.

1. Angot Alfred. Études sur le climat de la France: Régime de pluies. Parties I—IV. Annales du Bureau Central Météorologique de France, 1911—1914. Paris.
2. Beelitz Paul. Die Haupttypen des jährlichen Ganges der Niederschläge in Europa. Dissert. Berlin, 1932.
3. Besson Louis. Le régime des pluies en France. Annales de l'Institut d'Hydrologie et de Climatologie, t. **IX**, fasc. 3, Nr. 33. Paris 1934.
4. Danyszówna Regina. O rozmieszczeniu geograficznem opadów atmosferycznych w Królestwie Polskiem. Sprawozd. Tow. Nauk. Warsz., Wydz. mat. przyr., 1913. s. 30—42. Warszawa.
5. Dissesco Const. A. Date Climatologice. Vol. I, Nr. I. Bucarest, 1931.
6. Dove H. W. Über die Verteilung des Regens in den jährlichen Periode im mittleren Europa. Monatsbericht d. Kgl. Akad. d. Wiss. zu Berlin, November 1870 (także „Klimatologische Beiträge", I. Theil. Berlin 1857). s. 77.
7. Eckhardt W. R. Ursachen der jahreszeitliche Regenfälle in den westlichen Mittelmeerländern. Annalen d. Hydrographie usw., 1916, Hamburg.
8. Eredia Filippo. Le precipitazioni atmosferiche in Italia. Annali del Ufficio Centrale di Meteor. e Geodyn. Ital., Vol. **XXV**, 1905, Parte I. Roma, 1908.
9. de Gasparin. Mémoire des climats Européens par rapport aux pluies.
10. Glasspoole J. Months of greatest and least rainfall at stations in Europa. Quart. Journ. Met. Soc., **51**, 1925, s. 275—277. London.
11. Gorczyński Wł. i Kosińska St. Stosunki opadowe w Polsce. Wiad. Meteor., **2**, 1922, Warszawa.
12. Hann J. Über die jährliche Periode des Regenfalls in Oesterreichs-Ungarn. Zft. d. österr. Ges. für Meteorologie, **XV**, 1880. Wien.
13. — Untersuchungen über die Regenverhältnisse von Oesterreich - Ungarn. Sitz.-Ber. Akad. d. Wiss. Wien. Math.-naturwiss. Kl., 1879, s. 35—38, 54—55.
14. Hegyfoky J. Die jährliche Periode der Niederschläge in Ungarn. Officielle Pubblicationen d. dem kgl. Ung. Reichsanstalt für. Meteorologie und Erdmagnetismus. Bd. **VII**, I. Budapest, 1909.
15. — Regenangaben aus Ungarn für den Zeitraum 1851-70 (Ergänzung zum Werke: Die jährl. Periode d. Niederschläge in Ungarn). Jahrbücher d. kgl. ungar. Z. A. für Meteor. u. Erdmagn., **XXXVII**, 1907, IV. Teil, s. 15—68. Budapest.
16. Hellmann G. Untersuchungen über die jährliche Periode der Niederschläge in Europa. Sitz. Ber. Preuss. Akad. Wiss. Berlin 1924.
17. Hellmann G. Die Niederschläge in den Norddeutschen Stromgebieten 3 tomy. Berlin, 1906.
18. Kaigaradau A. Klimat BSSR, Zachodniaj Belarusi i sumeżnych krain. 2 tomy. Mensk 1933.
19. — Osadki, snegovoj i ledjanoj pokrov Zapadnoj Oblasti. Czast' I-ja. Osadki. Materiały Zapomo, wyp. III, 1924 god, s. 13—109. Gorki 1924.
20. Klimatographie von Oesterreich. T. I—X. Wien, 1904–1930.
21. Knoch K. und Reichel E. Verteilung und jährlicher Gang der Niederschläge in den Alpen. Veröff. Pr. Met. Inst. Nr. 375, Abhandlungen Bd. **9**, Nr. 6. Berlin 1930.
22. Kosińska St. Wartości średnie dwudziestoletnie (1891-1910) dla wysokości opadów w Polsce, Sprawozd. z dział. Biura Meteor. Sieci Warszawskiej za rok 1917. Warszawa 1918.
23. Kosińska-Bartnicka St. Opady w Polsce (wysokość, częstość i charakter klimatyczny). Prace Meteor. i Hydr. zesz. **V**, 1927. Warszawa 1927.
24. Nebolsin S. I. Średnija količestva atmosfernych osadkov v Evropejskoj Rossii po nabljudenijam 1888—1912, z atlasom. Geofiziczeskij Sbornik, t. **III**, wyp. 1, s. 1—51. Petrograd 1916.
25. Niederschläge, Die, in den österreichischen Flussgebieten. Lief. I—III. Beiträge zur Hydrographie Österreichs. H. X. Wien 1913, 1914, 1918.
26. Pawłowscy E. W. i St. Mapa opadów atmosferycznych w dorzeczu Wisły. Pokłosie Geograficzne ... Lwów 1925.
27. Romer E. Geograficzne rozmieszczenie opadów w krajach karpackich. Rozprawy i sprawozd. Akad. Umiej., Wydz. Mat.-Przyr. Seria II, t. **IX** (29), s. 266 — 282. Kraków, 1895.
28. Satke Wł. Klimatyczne stosunki Tarnopola wg 24-letnich spostrzeżeń. Sprawozd. Kom. Fizjogr., t. **21**, s. 295—320. Kraków.
29. Smosarski Wł. Temperatura i opady w Wielkopolsce. Prace Komisji Mat.-Przyr. Tow. Przyj. Nauk w Poznaniu, seria A, t. **II**, s. 75—176. Poznań 1925.
30. Szulc K. Ogólny zarys stref klimatycznych Galicji. Lwów 1898.
31. Teleki Paul. Verschiebung des Herbst- bzw. Winterregens—Maximums im Mediterrangebiet von Ungarn bis Kreta. Az Idöjaras, 1929, s. 193—155, 188. Budapest.
32. Vanderlinden Emile. Sur la distribution de la pluie en Belgique. Mémoires de l'Institut Météorologique de Belgique, Vol. II. Bruxelles 1927.
33. Wild H. Die Regenverhältnisse des Russischen Reiches. Repertorium für Meteorologie, V. Supplementband. St. Petersburg 1887.

34. Wild H. Novyja mnogoletnija i pjatiletnija srednija kolicestva osadkov i cisła dnej s osadkami dlja Rossijskoj Imperii. St. Petersburg 1895.

35. Wojejkow A. Klimat Polessja. Ocerk rabot Zapadnoj Ekspedicii po osuszeniju bołot. Priłożenije.

Roczniki:

Bollettino mensile (del) Ufficio Idrografico del Magistrato alle Acque—Venezia.

Buletinul Meteorologic Lunar—Bucuresti.

Jahrbücher d. Kgl. Ung. Reichsanstatt für Meteorologie u. Erdmagnetismus—Budapest.

Jahrbücher d k. k. Zentral-Anstalt für Meteorologie u. Geodynamik—Wien.

Letopisi G. F. O.—Petersburg (Leningrad).

Mjesecni Meteoroloski Izvjestaj—Zagreb.

Rocznik Hydrograficzny—Warszawa.

Rocznik P. I. M.—Warszawa.

Sprawozdania Komisji Fizjograficznej A. U.—Kraków.

T. KOPCEWICZ.

Radiosondaże atmosfery w Obserwatorium Aerologicznym P. I. M. w Legionowie.

Radiosondages de l'atmosphère effectués à l'Observatoire Aerologique à Legionowo.

Wstęp. Badanie przekroju pionowego atmosfery dla celów synoptycznych polega na pomiarach ciśnienia, temperatury, wilgotności oraz kierunku i szybkości wiatru dla różnych wysokości. W artykule niniejszym pominiemy sprawy odnoszące się do wiatrów, zajmiemy się jedynie pomiarami ciśnienia, temperatury i wilgotności dla różnych wysokości.

Środki, jakie się stosuje do tych celów, są różnorodne, a mianowicie: samoloty, latawce, balony na uwięzi, meteorografy i radiometeorografy. Nie będziemy się tu zatrzymywać nad opisywaniem wszystkich wspomnianych środków.

Za najlepszą niewątpliwie z wymienionych metod uznać należy tę, która może być zastosowana niezależnie od warunków atmosferycznych, pozwoli na szybkie otrzymanie żądanych wyników z wystarczającą dokładnością do możliwie dużych wysokości (średnio 10 km), będzie odpowiednia do zorganizowania regularnej służby aerologicznej, wreszcie będzie możliwie niedroga.

Wymienione warunki, jak nietrudno stwierdzić, może spełnić tylko radiometeorograf — z tego powodu od czerwca b. r. codzienna służba aerologiczna w Obserwatorium Aerologicznym P. I. M. w Legionowie oparta jest przede wszystkim na radiosondach. W warunkach sprzyjających stosuje się tu dodatkowo również latawce. Meteorografy Boscha i Jaumotte'a znajdą obecnie zastosowanie do badania jedynie ciekawszych sytuacyj synoptycznych; dostarczą więc cennego materiału pod względem naukowym.

Radiosondaże przedstawiają dużą wartość dla zorganizowania służby ochrony lotnictwa wojskowego i komunikacyjnego — pozwalają bowiem one na określenie rodzaju mas powietrza, wyznaczenie wysokości powierzchni nieciągłości między dwiema różnymi masami, a zatem i grubości poszczególnych warstw powietrza, wreszcie z rozkładu temperatury i wilgotności pozwalają na wskazanie stref, w których prawdopodobne jest oblodzenie samolotu.

Metoda pomiaru i opis radiosondy Bureau. Metoda pomiaru ciśnienia, temperatury i wilgotności, przy pomocy radiosondy polega na tym, że do balonu wolnego napełnionego wodorem dołącza się lekki krótkofalowy nadajnik, który emituje odpowiednie sygnały dla ciśnień, temperatur i wilgotności, napotkanych wzdłuż swej drogi przy wznoszeniu i opadaniu. Prostota nadajnika, względna łatwość zastosowania, stałość długości fali oraz wyeliminowanie wpływu osobistego obserwatora, wysuwa radiosondę typu Bureau na czołowe miejsce. Konstrukcja jej jest silna, co daje możność wielokrotnego stosowania radiosondy do następnych lotów po uprzednim wycechowaniu; trwałość radiosondy Bureau pozostaje w związku z jej stosunkowo dużą masą (przygotowana do lotu waży koło 2300 gr.), co stanowi pewną jej wadę. Dostrojonym do długości fali radiosondy radioodbiornikiem odbieramy nadawane sygnały oraz przy pomocy oscylografu zapisujemy je na przesuwającej się taśmie papierowej.

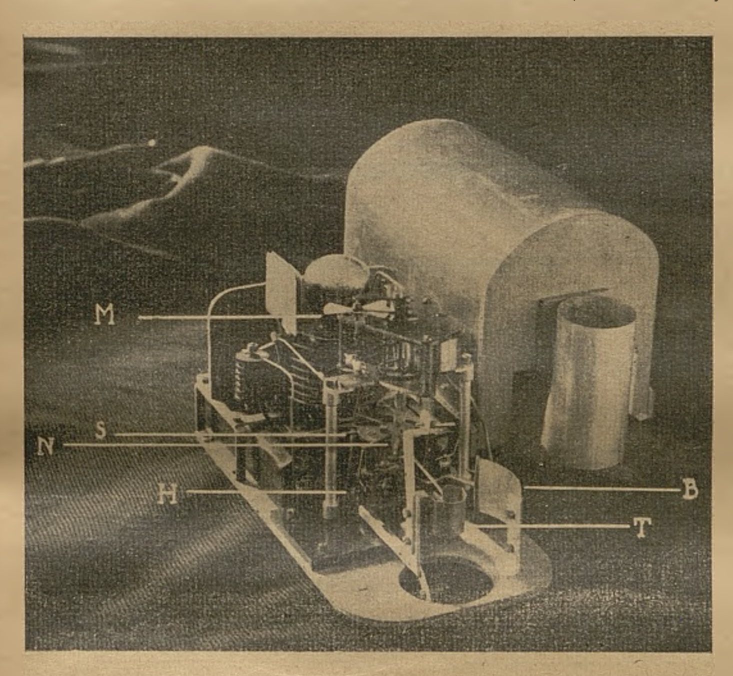
Przejdziemy teraz do dokładnego opisu radiosondy Bureau przedstawionej na rys. 1.

Jako przyrządy miernicze mają tu zastosowanie: rurka Bourdon'a (rys. 1—B) do pomiaru ciśnie-

nia, bimetal (rys. 1—T) do pomiaru temperatury, hygrometr włosowy (rys. 1—H) do pomiaru wilgotności.

Między trzema stałymi ramionami stolika S (rys. 1, 2) zależnie od ciśnienia, temperatury i wilgotności mogą łatwo przesuwać się dźwignie barometru, termometru i hygrometru, zajmując odpowiednie położenia między ramionami kątów C_0SC_1, C_0SC_2, C_1SC_2. W zależności więc od zmian ciśnienia ramię B ustawia się odpowiednio wewnątrz kąta C_0SC_1 i analogicznie ramiona T i H dla zmian temperatury i wilgotności.

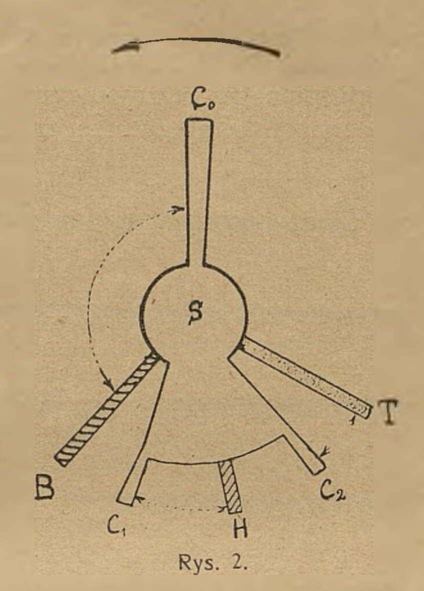
Wszystkie ramiona (C_0, C_1, C_2, B, H, T) oraz poruszany przy pomocy mechanizmu zegarowego kontakt w kształcie ostrza (rys. 1—N) leżą w obwodzie antenowym w ten sposób, że nadajnik dla tej



Rys. 1.

długości fali przestaje promieniować, jeżeli ruchomy kontakt zwiera się z którymkolwiek z wymienionych ramion. Okres ruchu obrotowego dla kontaktu ruchomego wynosi przeciętnie 25—30 sek. — mamy więc dane dla ciśnienia, temperatury i wilgotności co pół minuty, czyli przy szybkości wznoszenia się radiosondy koło 250 m/min. co 100—125 m.

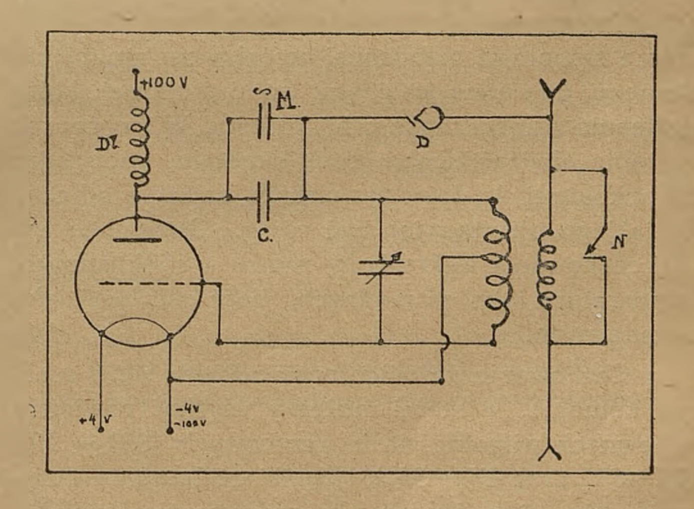
Załączony schemat (rys. 3) pozwala na zapoznanie się ze sposobem, w jaki odbywa się nadawanie sygnałów. Jest to, jak łatwo zauważyć, zwykły układ Hartley'a. W obwodzie antenowym oprócz zwierania cewki ruchomym kontaktem N (rys. 1 i 3), o którym wyżej była mowa, jest jeszcze jeden kontakt D (rys. 3), służący do znaczenia dziesiątków oscylacyj, wynikających z obrotu skrzydełka wirującego M, modulującego stałą pojemność C. Otrzymujemy więc zapis następujący: oscylacje z zaznaczonymi dziesiątkami, gdy nie zachodzi zwarcie kontaktu ruchomego z którymkolwiek ramieniem ruchomym lub nieruchomym stolika. W przypadku, gdy zachodzi zwarcie w obwodzie antenowym ru-



Rys. 2.

chomego kontaktu z którąkolwiek dźwignią, oscylacje na oscylografie nie występują. Ilość oscylacyj dla ciśnienia, temperatury i wilgotności zależy od położenia odpowiedniego ramienia ruchomego; położenie to jest uzależnione od ciśnienia, temperatury lub wilgotności. Otrzymane zatym liczby oscylacyj dają jednoznacznie każdy z wymienionych elementów meteorologicznych, jeżeli radiosonda została uprzednio wycechowana.

Przykład zapisu otrzymanego w czasie wzlotu radiosondy przedstawiony jest na rys. 4, gdzie B oznacza oscylacje odpowiadające ciśnieniu, T—tem-



Rys. 3.

peraturze oraz H -wilgotności; poza tym C_0, C_1, C_2 oznaczają odcinki odpowiadające stałym kontaktom oraz b, h, t—odcinki odpowiadające ruchomym kontaktom barometru, termometru i hygrometru.

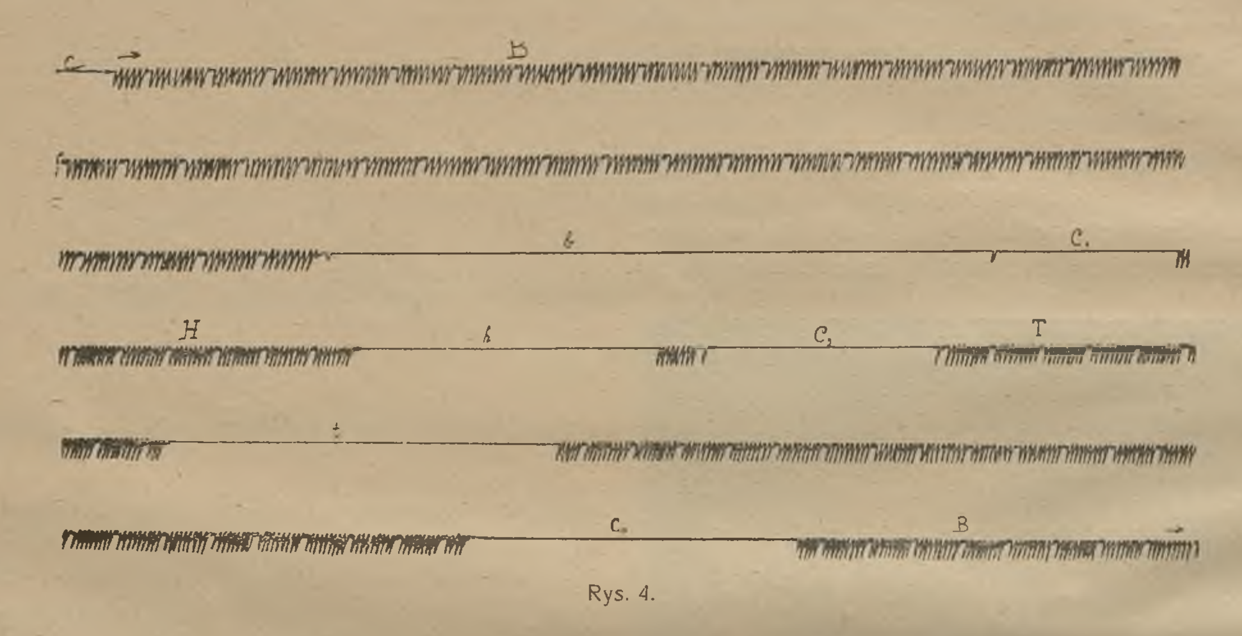
Cechowanie radiosondy. Przed wzlotem każda radiosonda podlega cechowaniu na każdy z wymienionych elementów meteorologicznych: ciśnienie, temperaturę i wilgotność.

Cechowanie w zmiennym ciśnieniu odbywa się dwukrotnie: pierwszy raz w temperaturze stałej (pokojowej), a następnie po pewnym czasie (przynajmniej jedna doba) w temperaturze zmiennej. Do tego celu służą specjalne komory próżniowe, pozwalające na obniżanie ciśnienia, temperatury lub ciśnienia i temperatury jednocześnie. Podwójne to cechowanie pozwala bez trudu na wprowadzenie termicznej poprawki dla wskazań rurki Burdon'a. Wyniki cechowania wykreśla się w układzie spółrzędnych: ciśnienie jako rzędna, ilość oscylacyj jako odcięta.

Cechowanie na temperaturę odbywa się w komorze stopniowo chłodzonej przepływem strumienia zimnego powietrza wewnątrz rurki śrubowej, która następnie oziębia masę całej komory. W ten sposób możemy obniżać temperaturę bimetalu, poczynając od pokojowej do dowolnie niskich, zależnie od celu, do jakiego przyrząd ma być użyty. Otrzymane wyniki cechowania wykreślamy znowu w spółrzędnych: temperatura jako oś rzędnych, ilość oscylacyj jako oś odciętych.

Cechowanie na wilgotność odbywa się w osobnej komorze, w której możemy uzyskać powietrze o pewnych wilgotnościach wzorcowych (93% — 96%, 60%—63% oraz 27%—30%). Wyniki cechowania otrzymuje się w spółrzędnych: wilgotność względna w odpowiedniej skali wyrażona w procentach jako oś rzędnych oraz ilość oscylacyj jako oś odciętych.

Po uskutecznieniu powyższych cechowań, radiosonda jest użyta do wzlotu nie wcześniej, niż po upływie jednej doby. Czas, jaki się pozostawia między ukończeniem cechowania a chwilą wzlotu, potrzebny jest do zaniku odkształceń trwałych, które zwłaszcza dla bimetalu mogą być znaczne.



Rys. 4.

Opracowania radiosondaży. Na chwilę przed wypuszczeniem radiosondy odbiera się zapis dla ciśnienia, temperatury i wilgotności na ziemi. Zapis ten (reper) pozwala na wprowadzenie ewentualnych poprawek na ilość oscylacyj, wynikających ze wskazań radiosondy i krzywych cechowania oraz barometru rtęciowego, termometru i psychrometru Assmanna, jako przyrządów podstawowych. Ewentualne poprawki są uwzględniane dla całego wzlotu.

Po starcie radiosondy odbierane oscylacje są liczone dla elementów mierzonych, a następnie z krzywych cechowania odczytuje się wielkość ciśnienia, temperatury i wilgotności wzdłuż drogi radiosondy. Dalsze opracowanie liczbowe ma na celu jedynie otrzymanie przebiegu temperatury oraz wilgotności w zależności od wysokości. Przy obliczaniu ciśnienia dla celów synoptycznych, gdzie chodzi również o szybkość zużytkowania otrzymanych wyników, posługujemy się krzywą cechowania barometru w temperaturze zmiennej, nie uwzględniając poprawki wskazań barometru w zależności od temperatury (wynikające stąd błędy dla wysokości rzędu 10 km. nie przekraczają 100—150 m). Komunikat z radiosondażu zawiera więc dane ciśnienia, wysokości, temperatury oraz wilgotności względnej wyrażonej w procentach.

Wyniki radiosondaży zostały porównane z wynikami otrzymanymi za pomocą latawca. Różnica wskazań termografów dla odpowiednich wysokości (do 3 km) nie przekracza dwu stopni. Jeżeli uwzględnimy różną porę wzlotu latawca (g. 6.30) i radiosondy (g. 7.40) to musimy przyjąć, że zgodność jest zadawalająca.

Nie będziemy tu wchodzić w rozważania, w jaki sposób można określić na zasadzie sondażu rodzaj mas powietrza, znajdujących się na różnych wysokościach, zaznaczamy jedynie, że obecnie są przeprowadzane odpowiednie próby i uzgadniane z wynikami Centrali Lotniczo-Meteorologicznej P. I. M.

Materiał radiosondażu po nadaniu komunikatu zostaje powtórnie opracowany szczegółowo z uwzględnieniem poprawek temperatury na wskazania rurki barometrycznej i stanowić będzie cenne dane dla celów naukowych. Zostanie on osobno wydany według schematu opracowanego dla sondaży międzynarodowych.

RÉSUMÉ.

Le radiosondage c'est l'exploration verticale de l'atmosphère à l'aide de ballon libre signalant au moyen d'un radioémetteur la pression, la température et l'humidité de l'air à toutes les altitudes rencontrées par le ballon depuis le sol jusqu'au moment où il eclate.

L'auteur a decrit brièvement la méthode des radiosondages quotidiens effectués à l'Observatoire Aérologique de l'Institut Météorologique d'Etat à Legionowo à l'aide de radiosondes type Bureau.

On a donné aussi quelques indications rélatives à la construction des courbes d'étalonnage de radiosonde. Les résultats obtenus seront publiés d'après la formule de la Commission Aérologique Internationale.

Notatki — Notices.

Dwa wypadki cieni obłoków obserwowanych w Wilnie. W czerwcu 1937 r. zanotowano dwukrotnie w dzienniku Zakładu Meteorologii U.S.B. cienie obłoków, które ze względu na charakter występowania wzbudzić mogą specjalnie zainteresowanie. W obu wypadkach cienie te zaobserwowano w godzinach wieczorowych (25.VI.37. ca 20^h 10^m i 29.VI.37. ca 19^h 30^m), gdy zachodzące słońce zasłonięte było silnie wypiętrzonymi chmurami Cunb. Nie zacierały się one w pewnej odległości od chmur, rzucających cień, jak się to często obserwuje, lecz, widoczne wyjątkowo wyraźnie, w kilku snopach przecinały całe sklepienie nieba i, nie zatracając swej intensywności, kryły się poza horyzontem po jego stronie przeciwnej (na SE) [1]). Nie tylko ze względu na intensywność, lecz i ze względu na formę opisywane cienie obłoków były ciekawe. Poszczególne snopy tych cieni, wąskie na NW, rozszerzały się coraz bardziej w miarę zbliżania się do zenitu, następnie począwszy od zenitu ponownie się zwężały w kierunku SE (wraz ze wzrostem odległości od obserwatora) zgodnie z prawami perspektywy.

25.VI 1937 próba wymierzenia przy pomocy teodolitu wymiarów cienia, nie udała się z powodu krótkotrwałości zjawiska. W chwili obserwacji wykonano jedynie odręcznie załączony tutaj szkic (rys. 1).

29.VI 1937 zauważono około 19^h 20^m cienie obłoków podobne do obserwowanych 25.VI. Wyniki wykonanego natychmiast pomiaru teodolitowego przedstawiono tutaj graficznie (rys. 2). Należy podkreślić, że pomiar ten jest o tyle nie dokładny, że w czasie trwania pomiaru cienie obłoków nieco się przesuwały i zmieniały swe natężenie, co utrudniało nastawienie teodolitu. Nie mniej charakter cienia, jeżeli chodzi o jego kształt, został dobrze uchwycony.

Spółrzędne horyzontalne punktów, leżących na granicy cienia (wyznaczone przy pomocy teodolitu).

	A	B	C	D	E	F
azymut:	313°	308°	212°	101°	093°	032°
wysokość:	3°	22°	81°	9°	9°	57°

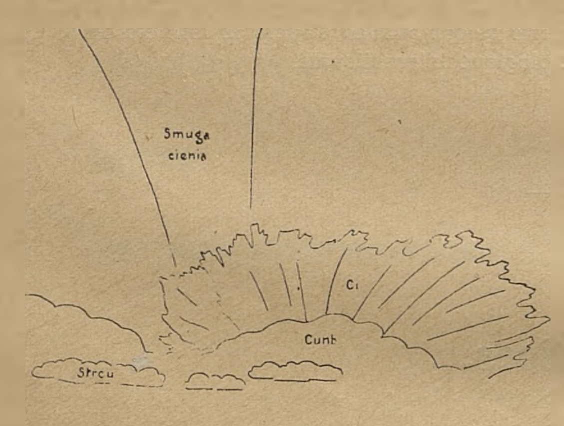
W chwili pomiaru widoczne było pojedyńcze pasmo cienia, które później, wraz z przekształcaniem się chmury i obniżaniem się słońca, rozpadło się na kilka mniej wyraźnych smug.

---

[1]) Omawiane zjawisko zostało zauważone przez autora 25.VI., właśnie w tej, południowo-wschodniej, ćwiartce horyzontu.

P. Gruner i H. Kleinert[1]) opisują cienie obłoków obserwowane w chwili gdy słońce i chmura znajdowały się poniżej horyzontu. Zaznaczają oni, że tego rodzaju zjawiska pojawiają się bardzo rzadko. Cytowani autorzy podają, że cienie obłoków rozciągające się w poprzek całego sklepienia dają się spostrzec jedynie dzięki odmiennej barwie tych cieni na tle zaróżowionego nieba, w czasie zachodu słońca[2]).

Oba wypadki opisywanego zjawiska są podobne co do swego charakteru z podanymi przez Grunera i Kleinerta, gdyż miały one miejsce: 25.VI.37 r. około 10^{m} po zachodzie słońca, kiedy słońce nawet dzięki refrakcji nie byłoby już widoczne przy bezchmurnym niebie, i 29.VI.37 r. około 30^{m} przed zachodem.

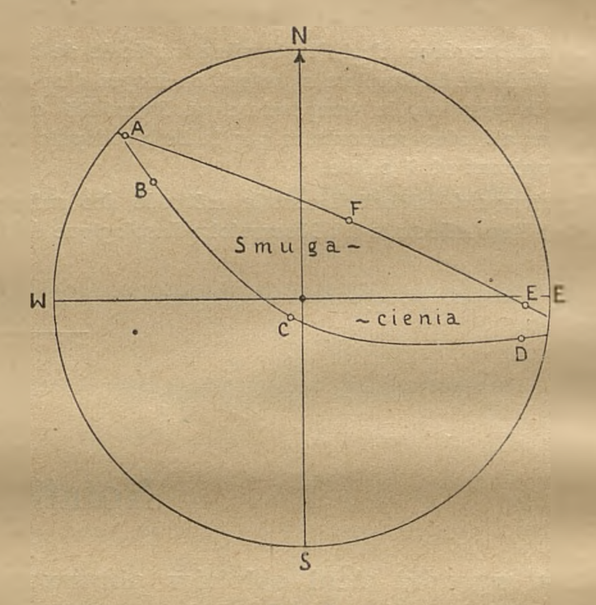


Rys. 1.

Cień obłoku obserwowany w Wilnie dn. 25.VI 1937 r. (20^{h} 10^{m}).

Pojawienie się tego rodzaju cieni obłoków, wymaga specjalnie korzystnego układu warunków, celowym więc może być podanie opisu stanu atmosfery, przy którym te dwa konkretne wypadki miały miejsce. Z map synotycznych Państwowego Instytutu Meteorologicznego z dnia 25 i 29 czerwca o 7^{h} rano widać, że północo-wschodni obszar Polski zalegały w tym czasie ciepłe masy powietrza kontynentalnego, na które z zachodu nacierało powietrze polarno-morskie. Linia frontu zimnego przebiegała 25.VI rano z NNE na SSW wzdłuż Bałtyku i przez zachodnie Niemcy. Front ten ponad Wilnem przesunął się w nocy z 25 na 26 czerwca.

Chmura Cunb rzucająca obserwowany 25.VI o 20^{h} 10^{m} cień należała prawdopobnie do silnie wypiętrzonych chmur frontalnych, powstałych na pograniczu ciepłego powietrza kontynentalnego, zalegającego wówczas jeszcze okolice Wilna, a nacierającymi z W czy NW chłodnymi masami powietrza polarno-morskimi. Cień tej chmury stał się widoczny dzięki bardzo silnemu zmętnieniu powietrza kontynentalnego, znajdującego się, jak zaznaczono przed chwilą, ponad Wilnem. 29.VI.37, gdy poraz drugi zaobserwowano niezwykle rozciągnięte cienie obłoków, przebieg pogody posiadał charakter naogół podobny. Linia frontu zimnego pomiędzy zbliżającymi się ponownie masami polarno-morskimi, a powietrzem kontynentalnym jest w porównaniu do dnia 25.VI. bardziej odsunięta na zachód. Przeciągnęła też ona ponad Wilnem dopiero 30.VI.37. wieczorem.



Rys. 2.

Cień obłoku (w rzucie prostym) obserwowany w Wilnie dn. 29.VI.1937 r. (19^{h}20^{m}).

W. Smosarski[1]) wspomina o cieniach obłoków zaobserwowanych w okresie letnim 1918 i 1919 r., które sięgały po przez zenit do przeciwległej strony widnokręgu. Cienie obserwowane przez Smosarskiego były rzucane przez chmury burzowe posiadające „wielką gęstość i wysokość".

Chmury, rzucające cień w czterech wypadkach podanych przez Smosarkiego, oraz 25 i 29.VI.37 r. obserwowanych w Wilnie należą do tego samego rodzaju. Nie jest to prawdopobnie przypadkiem[2]). Koniecznym warunkiem pojawienia się cieni obłoków, rozciągniętych po przez całe sklepienie nieba, jest poza tym prawdopodobnie obecność powietrza kontynentalnego, posiadającego zwykle wielki sto-

[1]) „Die Dämmerungserscheinungen". Hamburg 1927, str. 101.

[2]) W wypadkach obserwowanych w Wilnie nie zwrócono uwagi na barwę, jaką posiadały cienie i tło, na którym się one pojawiły.

[1]) Spostrzeżenia zmrokowe, Pozn. Tow. Przyj. Nauk. Prace Komis. Matem.-Przyr. 1921. Ser. D, t. I, zesz. 2.

[2]) Powstawanie promieni przy zjawiskach zmrokowych (cienie odległych obłoków) zgadza się z okresem najczęstszego występowania chmur Cu i Cunb. Patrz: W. Smosarski. „Dämmerungsfarben — Intensität in den Jahren 1913 — 1936. Gerlands Beiträge zur Geophysik, Bd **50**, 1937 H. 2—4 (str. 255).

pień zmętnienia, w porze letniej zwłaszcza. Większa ilość obserwacyj podobnych zjawisk może w przyszłości wyświetlić, czy słusznymi są powyższe przypuszczenia.

W. Okołowicz.

Zakład Meteorologii Uniwersytetu St. Batorego w Wilnie.

Odkrycie inwersji termicznej w stratosferze. Według panującego dotychczas ogólnie poglądu uwarstwienie termiczne atmosfery przedstawia się jak następuje: w dolnych warstwach — w t. zw. troposferze — w miarę wznoszenia się następuje stopniowy spadek temperatury; na wys. 8 — 12 km temperatura osiąga ok. —55° i z dalszym wznoszeniem się nie ulega już zmianom; w wyższych warstwach zatem — w stratosferze — temperatura utrzymuje się bez zmian, panuje tam (przynajmniej do 35 km) izotermia. Granica między troposferą i stratosferą — tropopauza — w okolicach podbiegunowych znajduje się na mniejszej, w okolicach równikowych zaś na większej wysokości n. p. m.; w szerokościach średnich wysokość jej waha się, zależnie od tego, jaka masa powietrza zalega w danej chwili nad okolicą: w masach powietrza tropikalnego izotermia stratosferyczna zaczyna się wyżej, w powietrzu polarnym i arktycznym — niżej.

Słuszność poglądu o panowaniu w stratosferze izotermii ostatnio została poważnie zakwestionowana przez znanego aerologa belgijskiego J. Jaumotte'a. Sondaże wysokiej stratosfery (do 32 km), wykonywane przezeń w Uccle (k. Brukseli) w związku z Międzynarodowym Rokiem Polarnym 1932-33, wykazały fakt rewelacyjny — latem i jesienią 1933 r. w stratosferze, poczynając od wys. 15 — 18 km, istniał wzrost temperatury z wysokością: nie izotermia więc — lecz inwersja[1]). Zjawisko to Jaumotte przypisał wówczas zmętnieniu górnych warstw atmosfery przez pyły wulkaniczne, wyrzucone przez wulkany Ameryki Południowej w czasie silnych wybuchów w kwietniu 1932 r.; pyły te miały pochłaniać część promieniowania słonecznego i powodować przez to wzrost temperatury. Zimą inwersja zniknęła.

Badania stratosfery w latach następnych: 1934, 1935 i 1936 zmusiły Jaumotte'a do zmiany swego poprzedniego poglądu. Analiza sondaży, wykonanych tych latach, której wynik opublikował Jaumotte w Gerl. Beitr. zur Geoph. w roku ubiegłym, [2]) doprowadziła go do wniosku, że inwersja w stratosferze pojawia się co roku późną wiosną i trwa aż do jesieni, poczem zanika. Początek inwersji następuje na poziomie zmiennym i zaznacza się w sposób ostry. Wzrost temperatury wynosi 1°—2°/km; gradient ten najwyższe wartości osiąga w pełni lata, gdy jest najwyższa wysokość słońca, dzień najdłuższy, a ilość ozonu stosunkowo mała. Przypuszczalna zmiana dobowa temperatury na wys. 25 km wynosi 5°.

Poziom, na którym zaczyna się inwersja zależy od sytuacji atmosferycznej: w antycyklonach pochodzenia zwrotnikowego lub podzwrotnikowego leży on stosunkowo nisko, nad masami powietrza pochodzenia polarnego — przeciwnie — leży on wysoko. Przeciętna wysokość, na której zaczyna się inwersja, wynosi ok. 18 km. Jest to jednocześnie wysokość, na której zaczyna się dyfuzja, wzrasta ilość ozonu oraz ilość ładunków elektrycznych. Dlatego Jaumotte uważa ją za początek stratosfery w ścisłym znaczeniu tego słowa. W obszarach równikowych pokrywa się ona z pojęciem stratosfery w znaczeniu zwykłym, w obszarach umiarkowanych i polarnych jednak warstwa poniżej 18 km wys., uważana zwykle za dolną część stratosfery, raczej pseudostratosferą nazwana być powinna. Pseudostratosfera sięga do średniej wysokości lokalnej konwekcji; wskutek ogólnej cyrkulacji ulega ona, zwłaszcza w strefie depresyj, deformacjom, analogicznym do sfałdowań geologicznych. To też powietrze tropikalne troposferyczne może się stać powietrzem pseudostratosferycznem.

K. Chm.

Deszcze ulewne w Tunisie. Na podstawie obserwacyj z 20-lecia 1918 — 1937 Charles Bois[1]) obliczył średnią częstość roczną deszczów ulewnych dla 80 stacyj tuniskich. Za dzień z deszczem ulewnym uważał dzień, w którym opad wynosił conajmniej 30 mm w ciągu doby. Wyniki dla niektórych stacyj podano w poniższej tabeli; zawiera ona średnią roczną częstość opadów dobowych powyżej 30 mm, powyżej 60 mm i powyżej 100 mm.

Stacje	30 mm	60 mm	100 mm
Ain Draham	14.65	2.75	0.55
El Feïdja	8.85	1.15	0.20
Fabarka	6.20	0.45	0.05
Souk el Arba	8.95	--	—
Sedjenane	5.40	0.60	—
Beja	2.60	0.15	—
Bizerte	2.35	0.15	—

[1]) Jaumotte J. Inversion thermique anormale dans la stratosphère. Mémoires de la Commission belge de l'Année polaire, 1932-33, fasc. III. Bruxelles 1934.

[2]) Jaumotte J. Structure thermique de la stratosphère jusqu'à 30 km. Gerl. Beitr. Geoph., **50**, 1937, s. 403 — 422. Leipzig.

[1]) Charles Bois. Sur les pluies torrentielles en Tunisie. C. R. Acad. Sciences. Paris, **207**, 1938, Nr. 22, s. 1064 — 66.

Stacje	30 mm	60 mm	100 mm
Tunis	2.30	0.25	0.05
Kélibia	2.45	0.40	—
Grombalia	2.65	0.60	0.15
Hammamet	2.55	0.65	0.10
Téboursouck	2.45	0.50	0.25
Medjez el Bab	1.30	—	—
Maktar	2.30	0.15	0.05
Thala	2.15	0.30	0.15
Le Kef	2.20	0.05	—
Zaghouan	2.95	0.45	0.05
Kairouan	1.40	0.15	—
Sousse	1.95	0.35	0.10
El Djem	1.70	0.25	—
Sfax	1.30	0.25	—

Stacje	30 mm	60 mm	100 mm
Gafsa	0.45	—	—
Metlaoui	0.25	—	—
Gabès	0.90	0.20	—
Djerba	1.20	0.40	0.05
Médenine	0.80	0.10	0.05
Kebeli	0.50	0,20	—
Matmata	2.15	0.70	0,35
Tatahouine	0.50	0.10	—

Jak widać z tabeli ulewne deszcze najczęściej zdarzają się w północnej części prow. Kroumirie w masywie Mogods; stosunkowo rzadkie są w Tunisie południowym, zwłaszcza w rejonie oaz. Maksymalny opad 231 mm zanotowano w Téboursouck.

K. Chm.

Kronika—Chronique.

65-ciolecie działalności naukowej Prof. Samuela Dicksteina. W roku ubiegłym upłynęło 65 lat działalności naukowej Prof. S. Dicksteina, profesora honorowego i Doktora honoris causa Uniwersytetu Józefa Piłsudskiego w Warszawie oraz członka wielu towarzystw naukowych.

Matematyk z wykształcenia i zamiłowania Prof. S. Dickstein w ciągu długich lat swego życia jest niestrudzonym organizatorem tego działu nauki oraz szkolnictwa. W najcięższym okresie życia polskiego, gdy mowa polska zostaje wygnana z murów szkolnych, zakłada w r. 1888 czasopismo „Prace Matematyczno-Fizyczne", a w 9 lat później „Wiadomości Matematyczne", które przez długi okres czasu są jedynymi stałymi wydawnictwami matematycznymi polskimi, poprzez kordony graniczne nawiązującymi i utrwalającymi łączność między matematykami polskimi.

Lecz nietylko w dziedzinie matematyki zasługi Prof. S. Dicksteina są ogromne. Wybitnie rozwinięty instynkt społeczny i talent organizacyjny nie pozwalają Mu poprzestać na pracy naukowej i dydaktycznej. Rozwija szeroką działalność społeczną, przede wszystkim z organizacją nauki i nauczania związaną, ale obejmującą również najbardziej doniosłe dziedziny życia.

W chwili, gdy w r. 1905 powstała w b. Królestwie Polskim możność nauczania w języku polskim, Prof. S. Dickstein podejmuje inicjatywę zorganizowania polskich wykładów w zakresie uniwersyteckim, opracowuje statut takiej instytucji, pozyskuje dla swej idei szereg wybitnych osób z H. Sienkiewiczem, Tadeuszem Korzonem, Adamem Kryńskim, Aleksandrem Jabłonowskim i Antonim Osuchowskim na czele i wespół z nimi tworzy Towarzystwo Kursów Naukowych, które od r. 1906 aż do końca wojny światowej szerzyło w szerokim zakresie naukę polską i stanowiło zaczątek przyszłych wyższych uczelni wolnej Rzplitej Polskiej: Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego i Wolnej Wszechnicy Polskiej, obu w Warszawie.

Zasługi Prof. Dicksteina są niespożyte również dla rozwoju polskiej sieci meteorologicznej.

Sieć Meteorologiczna Warszawska, zorganizowana w r. 1885 dzięki inicjatywie E. Dziewulskiego, nie oparta na żadnej stałej dotacji, utrzymująca się ze skromnych składek, płaconych dobrowolnie przez cukrownie, jedynie ofiarnej pracy swych współpracowników zawdzięczała swe istnienie; do grona ich należał przez szereg lat Prof. Dickstein. W grudniu 1902 r. zostaje on przewodniczącym Zarządu Biura Meteorologicznego Sieci Warszawskiej i pozostaje na tym stanowisku aż do chwili utworzenia w r. 1919, Państwowego Instytutu Meteorologicznego, który przejął agendy całej organizacji.

W ciągu prawie 20-stu lat wraz z R. Mereckim i prof. Władysławem Gorczyńskim, kierownikiem Biura Meteorologicznego, bierze czynny udział w pracach organizacyjnych i bieżących sieci, w „Wiadomościach Matematycznych" wydaje corocznie „Sprawozdania z działalności Sieci Meteor. Warszawskiej", na koszt własny drukuje oddzielne odbitki tych sprawozdań w paruset egzemplarzach, wysyłanych na wymianę do paruset instytucji naukowych, wreszcie dba o przysparzanie subsydiów na utrzymanie sieci. To też rozwija się ona w bardzo szybkim tempie. W r. 1886 składa się zaledwie z 14 stacyj, w r. 1906 obejmuje 60 stacyj, w r. 1910 — 217 stacyj, a w r. 1912 — 333 stacje. Dalszy rozwój sieci zahamowany został przez wybuch wojny światowej, która, tocząc się prawie wyłącznie na terenie b. Królestwa Polskiego i Ziem Wschodnich, całkowicie niemal zniszczyła dotychczasowy dorobek.

Po utworzeniu Państwowego Instytutu Meteorologicznego, Min. Rolnictwa, któremu przez szereg lat Państw. Inst. Meteor. podlegał, zaprosiło Prof. Dicksteina, jako przewodniczącego Rady Naukowej P. I. M., powołanej do czuwania nad działalnością naukową tej instytucji.

Oprócz nadzoru nad działalnością Sieci Warszawskiej, Prof. Dickstein bierze żywy udział w pracach Stałej Komisji Meteorologicznej, zorganizowanej w r. 1908 przy Wydziale III Towarzystwa Naukowego Warszawskiego (również zorganizowanego przy Jego czynnym udziale). Komisja ta, zbierając się parokrotnie w ciągu każdego roku na posiedzenia, przyczyniła się drogą komunikatów i referatów do postępu prac naukowych na polu meteorologii polskiej. Prezydium tej Komisji do r. 1920 spoczywało w rękach Prof. Dicksteina i Prof. Gorczyńskiego.

Dla uczczenia działalności sędziwego Jubilata z inicjatywy Polskiego Towarzystwa Matematycznego w dn. 3.X ub. r. urządzony został uroczysty obchód, połączony z III Polskim Zjazdem Matematycznym.

Utworzenie Polskiej Komisji Kryologicznej. W dn. 16.II b. r. odbyło się zebranie organizacyjne Polskiej Komisji Kryologicznej przy Towarzystwie Geofizyków w Warszawie. Komisja postawiła sobie za cel badanie lodu we wszystkich jego postaciach. W związku z tym utworzono 4 sekcje: 1. Sekcja Lodowcowa i epok lodowcowych (przew. dr. Z. S. Różycki), 2. Sekcja Szaty Śnieżnej (przew. K. Chomicz), 3. Sekcja Pokrywy Lodowej Wód (przew. inż. K. Dębski), 4. Sekcja Lodu Atmosferycznego (przew. mgr. St. Kołodziejczyk).

Przewodniczącym Polskiej Komisji Kryologicznej wybrano prof. A. B. Dobrowolskiego, wiceprezesa Międzynarodowej Komisji Lodów i Śniegów przy Asocjacji Hydrologii Naukowej Międz. Unii Geodez. Geofizycznej. Sekretarzem Pol. Komisji Kryologicznej jest mgr. St. Kołodziejczyk.

Karpacka Komisja Śniegowa i Lawina — została utworzona w roku bieżącym w Krakowie przy Towarzystwie Krzewienia Narciarstwa. Nowa ta organizacja postawiła sobie za zadanie prowadzenie, subwencjonowanie i publikowanie badań nad uśnieżeniem Karpat. Mają one obejmować obserwacje nad formami uśnieżenia, morfologią szaty śnieżnej, gęstością i zwartością śniegu, termiką śniegu, nad gatunkami śniegu i pokrywy śnieżnej, nad ciężarem właściwym śniegu, nad wpływem ukształtowania terenu, wiatrów i szaty roślinnej na pokrywę śnieżną, nad warunkami pogodowymi i kształtowaniem się pokrywy śnieżnej, nad lawinami w Tatrach, Czarnohorze i t. d. Program ten, jak widać, przewiduje nie tylko badania w celach naukowych, ale uwzględnia również potrzeby zimowego ruchu narciarsko-turystycznego w Karpatach.

W roku bieżącym K. K. S. i L. zajęła się przede wszystkim: gromadzeniem fotografii form uśnieżenia, lawin, gatunków śniegu i in., skompletowaniem przeźroczy do odczytów, przygotowaniem materiału kartograficznego, wreszcie przygotowaniem bibliografii polskiej i obcej, dotyczącej śniegu.

Badania Komisji będą publikowane w „Pracach" Komisji oraz w czasopismach naukowych i turystycznych.

Nowe polskie wysokogórskie Obserwatorium Meteorologiczno-Astronomiczne. W dniu 29-ym lipca b. r. zostało uroczyście otwarte i poświęcone imieniu Marszałka J. Piłsudskiego wysokogórskie Obserwatorium Astronomiczno-Meteorologiczne na szczycie Pop Iwan ($\varphi = 48^0 2{,}9'$, $\lambda = 24^0 37{,}75'$, $h = 2026$ m n. p. m.) w Czarnohorze.

Obserwatorium zostało ufundowane przez L. O. P. P. z inicjatywy gen. L. Berbeckiego i gen. T. Kasprzyckiego i oddane do użytku Państwowemu Instytutowi Meteorologicznemu. Egzotyczne położenie Obserwatorium w górskim pustkowiu, w najdalej na południe wysuniętym cyplu Rzplitej podyktowane zostało — poza dużą wysokością — z jednej strony względami astronomicznymi, jak: wgląd w południową część nieba, ciemne noce w pełni lata i t. d., a z drugiej strony z uwagi na ochronę meteorologiczną naszych południowo-wschodnich linij lotniczych. Te dogodności okupione zostały niespotykanymi prawie w Polsce trudnościami tak w czasie budowy, jak i obecnie przy zaopatrywaniu Obserwatorium, a to z powodu braku dobrych dróg i odległości ok. 100 km. od najbliższej stacji kolejowej w Kołomyi.

Placówka ta, przez długie miesiące zimy (9 miesięcy ośnieżenia) skazana na samowystarczalność, mieści się w gmachu doskonale do tego przystosowanym. Duża ilość pomieszczeń aż w 5-ciu poziomach, elektrownia, automatyczne centralne ogrzewanie, opalane ropą, instalacja wodna na wodę opadową (na zimę topnik do śniegu), specjalna izolacja ścian i otworów okiennych, warsztaty, kuchnia zbudowany przez firmę angielską *Grubb and Parsons, Tyne*. Praca tym precyzyjnym narzędziem jest bardzo ułatwiona przez zupełne zelektryfikowanie tak głównego napędu, kontrolowanego przez chronometr, jak i wszystkich ruchów korekcyjnych. Zalety te wraz z dużą statecznością konstrukcji, dobrymi warunkami optycznymi atmosfery w połączeniu z nowoczesnymi przyrządami do opracowania



Polskie obserwatoria wysokogórskie: na Kasprowym Wierchu w Tatrach (fotografie na lewo), i na Popie Iwanie w Czarnohorze (fot. na prawo).

oraz łączność zapewniona przez własną radiostację krótkofalową — stwarzają warunki dla pracy naukowej.

Dla obserwacyj meteorologicznych, poza normalną stacją 1-go rzędu, zostanie zmontowane w najbliższym czasie wiele przyrządów i samopisów specjalnych, których części, czynne na zewnątrz, w wielu wypadkach muszą być ogrzewane prądem elektrycznym dla uniknięcia niezwykle szybkiego narastania szadzi. Część przyrządów ustawiono na obszernym, ogrodzonym terenie, dla innych przeznaczony jest taras na wieży (aparatura do pomiarów promieniowania słonecznego) oraz kilkumetrowa żelazna wieżyczka dla wiatromierzy. Wspomnieć też należy o rozstawionych w 5 punktach na stoku góry deszczomierzach-totalizatorach dla badań nad inwersją ilości opadu.

Osobno, połączona z gmachem jedynie krótkim korytarzem, stoi wieża astronomiczna.

Pod dużą ruchomą kopułą ustawiono nowoczesny astrograf, czyli zespół astrokamery fotograficznej (średnica=43 cm, F=200 cm) i refraktora wizualnego do prowadzenia (średnica=25 cm, F=300 cm), klisz fotograficznych, dają obserwacyjnej astronomii polskiej, po raz pierwszy, warunki pracy na poziomie europejskim.

Załoga Obserwatorium składa się z kierownika, 2-ch obserwatorów-meteorologów, mechanika, kucharza i służby. Prace astronomiczne prowadzone są przez personel naukowy warszawskiego Obserwatorium Astronomicznego U. J. P. w okresach lepszej pogody. Poza tym w gmachu mieści się placówka Straży Granicznej. Wysokie wymagania fachowe oraz co do odporności fizycznej i psychicznej, stawiane członkom załogi, działającym w warunkach w dużej mierze ekspedycyjnych, tworzą z Obserwatorium nie tylko placówkę naukową, ale i szkołę pionierów i eksploratorów.

Posiedzenia Naukowe P. I. M. w I-ym półroczu r. bież. Na XVIII z kolei posiedzeniu w dniu 9 lutego 1938 referował p. Walery Ostrowlew swe obserwacje zjawisk zmrokowych i optycznych p. t. „O pewnych zakłóceniach świetlnych nieba nocnego". Następne dwa posiedzenia w dniach 2 i 16 marca poświęcone były zapoznaniu pracowników naukowych P. I. M. z uchwałami Międzynarodowego

Komitetu Meteorologicznego w Salzburgu we wrześniu 1937 roku. Przeglądu uchwał i ich omówienia dokonał p. Dyrektor P. I. M.

Posiedzenia kwietniowe, w dniach 6 i 27.IV.38 miały jako temat referat p. St. Zakrenta: „Problemy i metody bioklimatologii", poruszający bardzo ciekawe zagadnienia z dziedziny najnowszych badań nad klimatem świetlnym i meteorologii w odniesieniu do człowieka.

Ostatnie posiedzenie wiosenne odbyło się w dniu 11 maja; dr. E. Stenz wygłosił referat p.t. „O promieniowaniu słonecznym i jego pomiarach", przedstawiając różne metody badań nad promieniowaniem słonecznym, przyrządy oraz podał kilka wyników.

Wykłady termodynamiki atmosfery na Uniwersytecie U. J. w Warszawie prowadził w trymestrze wiosennym r. b. doc. dr. J. Blaton.

Podokapowa stacja meteorologiczna w Białowieży. Staraniem Państwowego Instytutu Meteorologicznego i Kierownictwa Parku Narodowego w Białowieży jesienią roku zeszłego zainstalowana została na terenie tego Parku podokapowa stacja meteorologiczna, przeznaczona do pomiarów meteorologicznych pod okapem leśnym t. j. pod koronami drzew.

Stacja zainstalowana została na wieży drewnianej, ustawionej w jednej z kwater Parku, w drzewostanie typu grondu właściwego. Wysokość wieży, zbudowanej z bali i desek, zwężającej się stopniowo w kierunku ku górze, wynosi przeszło 35 metrów. Wieża posiada poszczególne piętra t.j. pomosty, na których mogą być ustawione przyrządy meteorologiczne.

Z uwagi na to, że drzewostan typu grondu właściwego posiada charakterystyczną jakby trzypiętrową strukturę, na razie zainstalowano przyrządy na trzech poziomach, odpowiadających poszczególnym piętrom drzewostanu.

Pierwszy poziom znajduje się na wysokości 12,57 m ponad powierzchnią gruntu. Odpowiada on zasięgowi piętra grabu. Nasada koron drzew wynosi tu 9 m, wierzchołki koron drzew od 19,5 m do 25 m.

Drugi poziom znajduje się na wysokości 23,20 m ponad powierzchnią gruntu. Odpowiada on piętru lip, dębów i klonów. Nasada koron drzew wynosi tu 13 m, wierzchołki koron od 26,5 m do 34 m, średnia wysokość wierzchołków 29 m.

Trzeci poziom znajduje sie na wysokości 35,82 m. Odpowiada on piętru świerków. Nasada koron świerków wynosi 15 m. Wierzchołki koron bliższych drzew znajdują się na wysokości 34 — 40 m, dalszych na wysokości ponad 40 m.

Niezależnie od powyższych trzech poziomów zainstalowano przyrządy na poziomie czwartym na wysokości 0,73 m nad powierzchnią gruntu.

Instrumentarium każdej stacji składa się z termografu i hygrografu o obrocie dobowym. Przyrządy ustawione są pod specjalnie skonstruowanymi osłonami w postaci daszków drewnianych dwuspadowych. Dla kontroli termografu na każdym poziomie zainstalowano termometr zwykły. Na każdym poziomie zawieszono też hygrometr włosowy, poza tym na piętrze najwyższym i najniższym ustawiono deszczomierze. Pomiary dokonywane są przez specjalnie wyszkolonego pracownika Parku Narodowego raz dziennie o godzinie 13-ej.

Jakkolwiek prowadzenie takiego typu stacji napotyka ze zrozumiałych powodów na pewne trudności natury technicznej, niemniej jednak już dotychczasowe wyniki dały ciekawe przyczynki do poznania fitoklimatu leśnego.

Trafność prognoz opadów w Szwecji sprawdzana jest stale od r. 1927 w kilku miejscowościach tego kraju. Jak wynika z zestawień, publikowanych corocznie w sprawozdaniach Szwedzkiego Instytutu Meteorologiczno-Hydrograficznego [1]), trafność wspomnianych prognoz w ostatnich latach wynosiła około 70%. W poszczególnych latach trafność, zarówno przeciętna dla całego kraju, jak i dla poszczególnych miejscowości, waha się w niewielkich naogół granicach. Widać to z poniższego zestawienia:

Rok	1935	1936	1937
Göteborg	69%	73%	68%
Stockholm	68%	72%	72%
Östersund	64%	71%	69%
Haparanda	68%	71%	71%
przeciętna dla całego kraju	67%	71%	69%

Większym wahaniom ulega sprawdzalność prognoz opadów w poszczególnych miesiącach: w r. 1935 najmniej trafne były prognozy w lutym (57%), najbardziej trafne w marcu (76%); w r. 1936 bardzo dobrze przepowiadano opady w maju (82%) i szczególnie trafnie we wrześniu (85%), natomiast w styczniu wiele prognoz „nie udało się", trafność wynosiła bowiem tylko 61%; w r. 1937 sprawdzał się naogół znaczny procent prognoz (62—75%).

Zaznaczyć należy, że służba pogody w Szwecji w r. 1936 uzyskała współpracę tak wybitnego meteorologa-synoptyka, jak dr. Tor Bergeron.

[1]) Statens Meteorologisk-Hydrografiska Anstalt, Tillhör Arsbok: Arsberättelse för .... 1935, 1936, 1937. Stockholm.

Telefoniczne przepowiednie pogody. Abonenci sieci telefonicznej w Holandii otrzymali nowe udogodnienie. W kraju tym, pozostającym pod wpływem wiatrów zachodnich i mającym wskutek tego pogodę zmienną z częstym deszczem, przepowiednie pogody budzą duże zainteresowanie. Dzięki porozumieniu Generalnej Dyrekcji Poczt z Holenderskim Instytutem Meteorologicznym, każdy mieszkaniec Hagi może poinformować się telefonicznie o tym, jaka będzie pogoda. Wystarczy nakręcić numer 393131, będący numerem „pani pogody" i następuje automatyczna odpowiedź. Automat podaje obszerną prognozę nietylko dla Holandii, lecz także dla północnych i zachodnich Niemiec, Belgii i W. Brytanii oraz rozkład ciśnień nad Europą Zachodnią i prawdopodobną jego zmianę.

Pomiary promieniowania kosmicznego przy pomocy balonu-sondy rozpoczęto w Obserwatorium Aerodynamicznym w Trappes (Francja). Do tego celu użyto balon zdolny unieść ciężar 15 kg na wys. 15.000 m. Pierwszy wzlot tego balonu został wykonany w dn. 17.III b. r. Balon zaopatrzony w 2 komory ionizacyjne i licznik z notowaniem fotograficznym dla badania promieni kosmicznych, 2 meteorografy systemu Teisseyrenc de Bort'a oraz w radiosondę wzniósł się do wys. 12.600 m. Notowania radiogoniosondy były odbierane przez 3 radiogoniometry: w Trappes, w Orly i w Authon-la-Plaine.

Zmiana na stanowisku dyrektora Brytyjskiej Służby Meteorologicznej. Od września b. r. Sir Georges Simpson, dotychczasowy dyrektor angielskiej *Meteorological Office* ustępuje z zajmowanego stanowiska. Następcą jego mianowany został N. K. Johnson, znany ze swych prac nad strukturą termiczną dolnych warstw atmosfery.

N. K. Johnson w r. 1913 był adiunktem Sir Normana Lockyer'a w Hill Obserwatory of Sidmouth, wojnę światową przebył w angielskiej flocie lotniczej, po tym wstąpił do Meteorological Office, a następnie został dyrektorem stacji doświadczalnej w Porton.

Narodowy Komitet Geodezyjno-Geofizyczny Norwegii zebrał się w dn. 3.II b. r. Biuro Komitetu ukonstytuowało się jak następuje: B. Helland-Hansen — przewodniczący, H. Solberg — wiceprzewodn., J. Bjerknes — sekretarz.

Sieć stacyj rolniczo-meteorologicznych w Z. S. R. R. W związku z programem wydatnego zwiększenia produkcji rolnej w ZSRR zwrócono również uwagę na duże znaczenie badań meteorologiczno-rolniczych. Centralny zarząd Służby Hydrometeorologicznej organizuje, obok sieci meteorologicznej i sieci hydrograficznej, specjalną sieć rolniczo-meteorologiczną dla obsługiwania rolnictwa.

Sieć składa się ze stacyj i z posterunków.

Do zadań stacji rolmet. należy: obsługa zainteresowanych organizacyj wytwórczych zasadniczych rejonów rolniczych co do specjalnych kultur (rośliny zbożowe, bawełna, len, ryż, buraki cukrowe, rośliny oleiste i t. p.), służba ostrzegawcza przed przymrozkami, suchowiejami, posuchą, informacje o warunkach pogody, o terminach dojrzewania i następowania innych faz rozwoju roślin rolniczych i t. d. Stacje prowadzą też obserwacje nad wilgotnością, temp., parowaniem, przemarzaniem gleby, przyrostem suchej masy roślinnej oraz nad fazami rozwoju kultur rolniczych.

Obserwacje meteorologiczne na stacji rol.-met. prowadzone są wg programu stacji meteor. II rz., wyłączając obserwacje aerologiczne i dyżury 24 godzinne. Personel stacji w zależności od zakresu prac wynosi do 6 osób, przy czym kierownik z zasady musi mieć wyższe wykształcenie roln.-met.

Posterunki rol.-met. prowadzą prostsze obserwacje meteorologiczne, obserwacje fenologiczne oraz nad wilgotnością i temperaturą gleby.

Nadzór metodyczno-naukowy nad działalnością sieci prowadzą działy agrohydrometeorologii krajowych Obserwatoriów Geofizycznych.

Program IV Kongresu Międzynarodowego Hydrologii Naukowej w Waszyngtonie. IV Kongres Międzynarodowy Hydrologii Naukowej odbędzie się we wrześniu 1939 r. w Waszyngtonie. Program jego przedstawia się jak następuje:

I. Komisja potamologiczna.

1. Sprawozdanie z obecnego stanu badań nad parowaniem na podstawie rozpisanej w tym celu ankiety wśród instytucyj i osób tym problemem zainteresowanych.
2. Prognoza wezbrań (deszczowych i wiosennych) na podstawie obserwacyj meteorologicznych i o ile możności z pomocą prognozy meteorologicznej. Przykłady konkretne.
3. Badania nad transportem rumowiska w otwartych korytach o zmiennym dnie, szczególnie zaś nad zmianami koryt, tworzeniem odsypisk, odkładów i wymywań. Związek między ilością rumowiska i szybkością ruchu wody, jej głębokością, ciężarem właściwym i wielkością ziarn według badań laboratoryjnych i w naturze.

II. Komisja limnologiczna.

1. Badanie stosunków ciepłoty naturalnych i sztucznych jezior z pomocą państwowych lub innych publicznych instytucyj i zakładów hydroelek-

trycznych. (Między poszczególnymi badaczami a organami publ. instytucyj lub zakładów hydroelektrycznych winno mieć miejsce pośrednictwo komitetów narodowych).

2. Badanie nad stosunkami lodowymi jezior.
3 Sprawozdanie z badań jezior (bez biologii) według ankiety przeprowadzonej wśród zainteresowanych osób i instytucyj.

III. Komisja dla badań wód gruntowych.

1. Bilans wody w gruncie między powierzchnią ziemi i poziomem wody gruntowej (ruchy wody, para wodna i kondensacja).
2. Klasyfikacja i definicja różnych wód podziemnych.
3. Oznaczanie odpływu wód gruntowych (ilości powstających wód podziemnych). Badanie właściwości fizycznych ruchu wody w ziemiach o strukturze naturalnej i sztucznej. Sprawozdanie o stosunkach wód gruntowych (własności i wykorzystanie) we wszystkich krajach.

IV. Komisja dla badań śniegu.

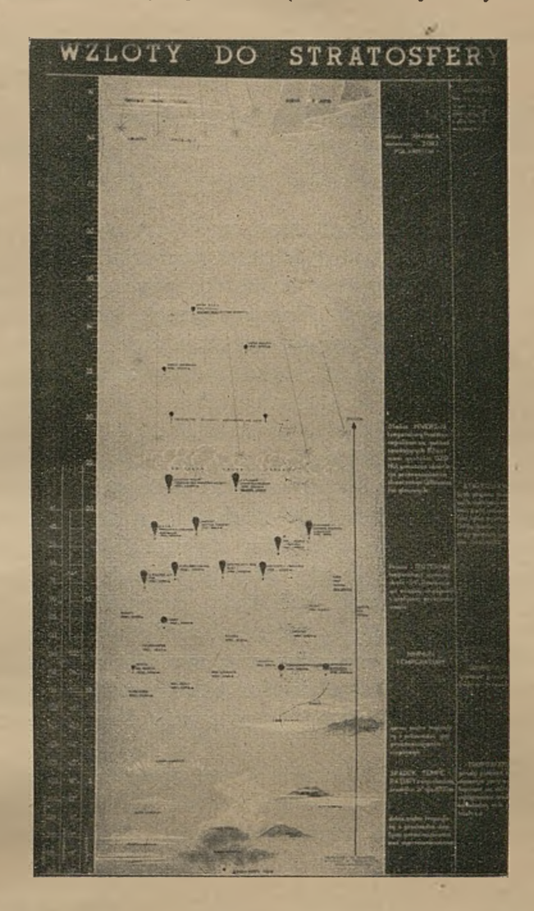
1. Przepuszczalność wody przez śnieg. Zdolność zatrzymywania wody w śniegu.
2. Wpływ śniegu i lodu na prowadzenie wody w rzekach z uwzględnieniem stosunków zamarznięcia ziemi i kondensacji.
3. Sporządzenie mapy szaty śnieżnej.

Meteorologia na I-ej Krajowej Wystawie Lotniczej we Lwowie. W ramach I-ej Krajowej Wystawy Lotniczej we Lwowie, trwającej od 29.V do 29.VI b. r. Koło L. O. P. P. przy Państw. Instytucie Meteorologicznym zorganizowało specjalny Dział Meteorologiczny. Meteorologii poświęcony został oddzielny pawilon, w którym zgromadzono szereg eksponatów, uwydatniających znaczenie meteorologii dla lotnictwa.

Służba meteorologiczna dostarcza lotnictwu informacyj o stanie wyższych warstw atmosfery oraz o przewidywanych zmianach tego stanu. Oba te zadania znalazły swój wyraz na wystawie.

Znalazł się tam więc: komplet przyrządów, służących do określania kierunku i siły wiatrów, temperatury i wilgotności powietrza jak to: zwykłe balony-piloty i teodolit, latawiec, balony-sondy, różne typy meteorografów, a udatne fotografie przedstawiły najnowszy przyrząd tego rodzaju — radiosondę — i sposób posługiwania się nią. Duże zainteresowanie budziły tablice różnych rodzajów chmur, fotografie obserwatoriów meteorologicznych wysokogórskich, obsługujących linie lotnicze w kierunku południowym i południowo wschodnim (zob. fot. na str. 62) oraz tablica, przedstawiająca dotychczasowe, rekordowe pod względem wysokości, wzloty balonów, samolotów, stratostatów i balonów-sond (zob. fot. poniżej).

Współczesne metody przewidywania pogody ilustrowała seria doskonale wybranych map synoptycznych, wykazujących, w sposób oczywisty dla każ-



Dotychczasowe rekordowe wzloty w wyższe warstwy atmosfery.

dego, różnicę między różnymi masami powietrza, realność frontu i zmianę pogody wraz z przesuwaniem się frontu. Przedstawiono również specjalne mapy lotniczo-meteorologiczne, wykonywane na lotniskach.

Obok pawilonu została zainstalowana kompletna stacja meteorologiczna II rz.

Licznie odwiedzającym pawilon wycieczkom szczegółowych wyjaśnień udzielali dyżurujący stale meteorolodzy. Oni również zapewnili obsługę meteorologiczną zawodów balonowych zorganizowanych we Lwowie podczas trwania wystawy.

Kronika pogody. Pierwsze *burze* w roku bież. wystąpiły w końcu marca. W Drui (woj. wileńskie) 21.III obserwowano odległe błyskawice bez grzmotów. W Nowogródku 23.III po pogodnym dniu późnym wieczorem nastąpiła burza z deszczem; obserwator tamtejszy p. M. Kober, zawiadamiając o tym, zaznaczył, że w ciągu ubiegłego 20-lecia tak wczes-

nej burzy i grzmotów w Nowogródku nie obserwował. Nad całym prawie terenem Polski burze z deszczem przeszły w dn. 26.III: na zachodzie kraju rankiem i w godzinach popołudniowych, w środku i na wschodzie — popołudniu i wieczorem.

* *
*

W marcu i kwietniu parokrotnie Polskę nawiedziły silne *wichury*. Wg doniesień gazet (zob. np. „Express Poranny" z dn. 18.III) w dn. 17-m marca:

Szalejący od samego rana na całym wybrzeżu huragan wyrządził ogromne szkody. Wichura powybijała w Gdyni wiele szyb w oknach, pozrywała dachówki, poprzewracała parkany i powyrywała wiele drzew. Tumany piasku, pędzące w stronę morza, zasypały ulice, tamując zupełnie ruch. W porcie praca zamarła, przeładunki zostały ograniczone do minimum, rybacy musieli przerwać rozpoczęte przed kilku dniami połowy. Duże spustoszenie wyrządziły fale, dochodzące do 2 m wysokości nad brzegami otwartego Bałtyku.

Orkan przerwał na pewien czas całkowicie komunikację telefoniczną z Oksywiem i Obłużem.

Niemałe szkody wyrządziła wichura także w Gdańsku, gdzie również nie obyło się bez ofiar w ludziach. Szalejący huragan zniszczył szereg budynków, pozrywał dachy i wiele flag, jakimi udekorowano miasto po austriackich wypadkach. Na jednej z ulic drzewce sztandaru, spadając z dachu, zraniło ciężko przechodzącą ekspedientkę, którą przewieziono do szpitala. Na wielu ulicach wichura powyrywała drzewa, zatarasowywując ulice.

Zamarła również praca w porcie gdańskim. Wiele mniejszych parostatków nie wypłynęło, a wiele schroniło się do portów, gdyż morze jest bardzo wzburzone. Uszkodzone zostało nabrzeże w porcie.

Następne gwałtowne wichury wystąpiły wieczorem 31-go marca i trwały aż do wieczora 1-go kwietnia; objęły one głównie środek i południowy wschód kraju. Wichrom towarzyszyły burze, ulewne deszcze i miejscami grad. Porywisty wiatr zachodni chwilami osiągał prędkość ponad 20 m/sek. Największe nasilenie wichru nastąpiło w południe 1-go kwietnia. Jak doniósł obserwator w Szczercu (k. Niemirowa), o godz. 12 zerwał się tam huraganowy wiatr z grzmotami, w pewnej chwili nagłe uderzenie wiatru od WNW w całej okolicy przewróciło dużo drzew w lesie i ogrodach i uszkodziło kilka stodół. W Kurnikach (pow. Jaworów) huragan trwał tylko 5 minut, a powyrywał drzewa z korzeniami, pozrywał kominy i dachy. Z Wołynia, Podlasia, Mazowsza i Kujaw przyszły meldunki o ogromnych szkodach, spowodowanych przez wichurę wskutek uszkodzenia budynków, wyłamania drzew, przerwania komunikacji telefonicznej i telegraficznej.

* *
*

W zachodniej części Mazowsza i na Kujawach nocą z 11-go na 12-y maja b. r. obserwowano *zorzę polarną*. W Zgniłobłotach k. Lubawy widziano ją między godz. 0.45 i godz. 1.05 jako „poświatę lekko fiołkową" na północnej stronie nieba. W Dobrem k. Nieszawy między $1^h 45^m$ i $2^h 45^m$ pojawiła się na niebie w stronie północnej „przeźroczysta, różowa zasłona, która przechodziła w kolor fioletowy, a w końcu w kolor szkarłatny z purpurowymi, świetlistymi wstęgami, dochodzącymi do połowy nieba". „Aż jasność biła od tego zjawiska".

Zorza polarna była widzialna tejże nocy w całej prawie Francji (Paryż, Metz, Bordeaux, Toulouse, Biarritz), jak również w innych krajach Europy.

* *
*

Ulewy i burze były częstym zjawiskiem w czerwcu. Silne burze z intensywnym deszczem i miejscami z gradem przeszły nad Polską w godzinach popołudniowych i wieczorowych dn. 3.VI. Wg doniesień dzienników (Wieczór Warsz. z dn. 4 i 5.VI.38 r.):

Nad Warszawą w piątek (3.VI) przeszła pierwsza wielka wiosenna burza. O godz. 7-ej wieczorem chmury pokryły całe niebo i zaczęły walić pioruny, a błyskawice niemal co minuta rozświetlały cały horyzont. W wielu miejscach wskutek uderzeń pioruna wynikły pożary.

W Warszawie zalanych zostało około 100 piwnic i ponad 50 zamieszkałych suteren, przede wszystkim na Grochowie, Saskiej Kępie, Powązkach i Marymoncie. Wielokrotnie wzywano pogotowie wodociągów i kanalizacji.

Głębokie zalewy potworzyły się na ulicach na krańcach miasta, a na kolonii Kościuszki, na Powązkach, woda zalała ul. Rohatyńską, tamując ruch pieszy i kołowy.

W parku Paderewskiego zostały uszkodzone młode sadzonki drzew i krzewów, które potoki wody wymyły z ziemi. Duże szkody zanotowano również w innych parkach i ogrodach.

Pioruny zniszczyły kilkanaście anten, a w jednym z mieszkań piorun spalił całą instalację radiową.

W okolicach podwarszawskich potoki rwącej wody uszkodziły drogi, wznieciły pożary i zniszczyły ponad 100 drzew przydrożnych.

We wsi Wyczórki (pow. warszawski) od pioruna wybuchł pożar domu, który spłonął. W osadzie Nowy Modlin (pow. warszawski) piorun zapalił stodołę. Płomienie przerzuciły się na sąsiednie zabudowania, niszcząc całą zagrodę wraz ze zbiorami i inwentarzem. We wsi Modlin — Głasica spłonął od pioruna dom. Porażeni zostali gospodarz, jego brat oraz dwaj mężczyźni, którzy skryli się przed burzą. Mężczyzn tych w stanie beznadziejnym przewieziono do szpitala. We wsi Jagódka i Obory od uderzeń pioruna spłonęły 4 zagrody.

We wsi Słomkowice (powiat sieradzki) piorun uderzył w stajnię, zabijając 18-letniego chłopca oraz dwa konie. Nad Lesznem przeszła burza gradowa. W jednej chwili wszystkie ulice zostały pokryte kilkucentymetrową warstwą gradu wielkości orzecha laskowego. W wielu domach grad odbijał tynk całymi płatami. Wyrządził on wiele szkód w zasiewach. Burza przerwała połączenie telefoniczne z Poznaniem.

Nad Krakowem i okolicą również przeszła burza gradowa.

Nad gminą Kościelec, powiatu pińczowskiego przeszła niezwykle gwałtowna burza gradowa. Grad wielkości orzecha włoskiego pokrył w ciągu kilku minut powierzchnię 7 wsi kilkucentymetrową warstwą, niszcząc plony na przestrzeni około 600 ha. Szkody w plonach wynoszą od 70 do 90 proc.; ponadto burza wyrządziła duże szkody w sadach i ogrodach.

Po południu również nad Limanową i okolicą przeszła gwałtowna burza, połączona z piorunami i gradem wielkości orzecha. Podczas burzy od uderzeń piorunów wybuchło w pow. limanowskim kilka pożarów, m. in. w Limanowej, gdzie spłonęły budynki gospodarcze. W gromadzie Łososinie Górnej i Łaskawie spłonęły 2 budynki ze stodołami i zabudowaniami gospodarczymi. Od uderzeń piorunów uszkodzone zostały przewody sieci elektrycznej i telefonicznej, wskutek czego brak w niektórych miejscowościach światła elektrycznego. Przerwane zostały również połączenia telefoniczne z Nowym Sączem, Krakowem i szeregiem innych miejscowości.

W górach ulewa była tak wielka, że potoki górskie momentalnie wezbrały i wystąpiły z brzegów, zalewając na niżej położonych przestrzeniach większe obszary uprawnych gruntów i czyniąc wielkie szkody w kulturze rolnej. Wezbrane fale potoków pozrywały mosty i kładki, a na potoku w Starej Wsi przy budowie muru oporowego, obok drogi, woda zabrała całe rusztowanie wraz z nagromadzonym drzewem i deskami oraz kafar do bicia pali.

Komunikacja kołowa na drodze Sowliny — Limanowa została chwilowo przerwana, gdyż woda, spływająca z gór wyżłobiła na całej szerokości drogi głęboki rów, przy którego zasypywaniu pracuje obecnie partia robotników z Limanowej.

O niezwykłych harcach pioruna, który uderzył w czasie tej burzy, donoszą z Szamotuł:

Podczas ostatniej burzy piorun uderzył najpierw w stojącą obok domu, znajdującego się w szczerym polu, topolę, skąd przedostał się do mieszkania, gdzie obiegł kilkakrotnie sufit, spalił firanki, przesunął się po szafie niszcząc wiszące w niej ubranie, wyrwał narożnik wielkiego ściennego lustra i po stłuczeniu szyby w zegarze i w jednym z obrazów, poraził siedzącego w izbie gospodarza.

Z kolei grom przebiegł do sąsiedniego mieszkania, znajdującego się w tym samym domu, gdzie również obiegł izbę, zdruzgotał jeden z obrazów i uderzył wreszcie w podłogę, pozostawiając w miejscu ujścia dwa duże leje. Zarówno gospodarz, jak i jego żona oraz sąsiedzi utracili chwilowo przytomność. Cudem nieomal ocalały dzieci sąsiadów, które podczas harców pioruna spały w żelaznym łóżku, na którym przebiegł grom kilkakrotnie.

Lokalna *powódź* wskutek oberwania chmury nastąpiła w dn. 6.VI w Małopolsce:

Po południu na granicy powiatów limanowskiego i bocheńskiego w gromadach Żegocina, Rozdziele i Łątka Górna oberwała się chmura i powstała powódź, wyrządzając wielkie spustoszenie.

W pow. Żegocin i Łątka Górna woda przerwała w kilku miejscach drogi, pozrywała mosty oraz obaliła wiele słupów telefonicznych.

Komunikacja telefoniczna i telegraficzna między Żegocinem a Bochnią została przerwana, komunikacja kołowa między Limanową a Bochnią uniemożliwiona przez głębokie wyrwy w drogach.

Plony na przestrzeni wielu hektarów uległy zniszczeniu. Ucierpiały również b. znacznie sady i ogrody.

W następnych dniach czerwca burze z ulewami notowano w dn. 12.VI (Albertyn na Mazowszu: wicher o prędkości ponad 20 m/s, pożary od piorunów, opad w czasie $20^h 28^m$-$23^h 40^m$ — 25,8 mm; Będzin: ulewa, opad w czasie $14^h 05^m$-$20^h 44^m$ — 37 mm, przerwa w komunikacji tramwajowej, autobusowej i telefonicznej, niżej położone mieszkania zalane; Ojców: ulewa, opad 33,7 mm, częste pioruny), w dn. 23.VI (Ojców i Kołpin) i w dn. 26.VI (w woj. wileńskim).

Sprawozdania i recenzje.

„Climatological Normals for Egypt and the Sudan, Cyprus and Palestine“. Ministry of Public Works, Egypt, Physical Departement. Str. XVI, 148, pl. VI. Cairo, 1938.

Średnie wartości elementów klimatologicznych dla Egiptu i Sudanu po raz pierwszy obliczone zostały i opublikowane już przed laty trzydziestu, mianowicie w *Meteorological Report* za rok *1907*. Materiały użyte wówczas do obliczeń były bardzo niejednorodne, gdyż do r. 1900 Egipt nie posiadał instytucji centralnej, wykonywującej nadzór nad siecią stacyj.

Ponowne opracowanie norm klimatologicznych opublikowane zostało w roku 1922 p. t. *„Climatological Normals for Egypt and the Sudan, Candia, Cyprus and Abyssinia* przez Physical Department Minist. Robót Publ. Egiptu. Oparte ono zostało na rozszerzonym już i znacznie pełniejszym i jednorodniejszym materiale, obejmującym obserwacje za lata do r. 1920 włącznie. W tym opracowaniu podano normy klimatologiczne dla 63 stacyj meteorologicznych i 76 stacyj opadowych.

Obecnie tenże sam Physical Departement, obejmujący Służbę Meteorologiczną, Służbę Hydrograficzną i Obserwatorium w Helwanie, opublikował nowe normy. Tym razem normy te podano dla 100 stacyj meteorologicznych i przeszło 100 stacyj opadowych. Obliczono je ze spostrzeżeń do r. 1934 włącznie, gdyż publikacja miała się ukazać na Międzynarodową Konferencję Dyrektorów O. M. I. w Warszawie w r. 1935. Okres użyty do obliczeń wartości średnich nie dla wszystkich stacyj jest jednakowy: 74 stacje mają okres powyżej 30 lat, 26 zaś zaledwie 10 lat lub mniej — są to stacje położone w regionach, z których dotychczas był zupełny prawie brak spostrzeżeń, jak np. wybrzeża m. Czerwonego lub rzadko zaludnione okolice Sudanu i Abisynii.

W tabelach dla każdej stacji meteorologicznej podano: średnie miesięczne i roczną ciśnienia w mb., średnie miesięczne i roczną temperatury w C^0 oraz temperatury skrajne, przeciętne i absolutne dla każdego miesiąca, wilgotność względną średnią dobową oraz z godz. 14, średnią prężność pary wodnej, średnie zachmurzenie, opad średni i maksymalny dobowy w mm., liczbę dni z opadem $\geqslant$ 0.1 mm, oraz $\geqslant$ 1.0 mm., średnią prędkość wiatrów i częstość poszczególnych kierunków, wreszcie parowanie w mm. Dla stacyj opadowych podano tylko średnią sumę opadu, maksymalny opad dobowy i liczbę dni z opadem.

Oprócz norm dla standartowych obserwacyj meteorologicznych omawiana publikacja zawiera wyniki obserwacyj specjalnych: temperatury gruntu na głęb. 60, 110 i 209 m (dla Helwanu na głęb. 25, 55. 85 i 115 cm.); temperatury powierzchni: szyny kolejowej, płytki dachowej, skały wapiennej, drogi asfaltowanej między godz. 13 a 14 wg obserwacyj wykonanych w Kairze w r. 1927; obserwacje najniższej temperatury trawnika; temperatury wody rzecznej; pomiary aktynometryczne i usłonecznienie.

Dla obserwatoriów (Salum, Aleksandria, Giza, Abbassiya, Aswan i Helwan) podano również przebieg dzienny ciśnienia, temperatury, wilgotności względnej i prędkości wiatru w postaci odchyleń od wartości średniej.

Całość uzupełniają plansze, na których podano: warstwicową mapę Egiptu, Sudanu, Palestyny i części Abisynii z rozmieszczeniem geograficznym stacyj, fotografie Obserwatorium w Helwanie i używanych w Egipcie klatek meteorologicznych, wykresy oraz kompletna bibliografia prac, dotyczących klimatu wymienionych w tytule krain. *K. Chm.*

H. Ertel: **„Methoden und Probleme der dynamischen Meteorologie“.** Ergebnisse der Mathematik und ihrer Grenzgebiete, Zentralblatt für Mathematik, Bd V. Berlin 1938.

Książka ta przedstawia zwięźle (122 stron), ale wyczerpująco zagadnienia i wyniki meteorologii dynamicznej oraz metody matematyczne, którymi się ona posługuje. Widzimy, że nowoczesna meteorologia zdąża coraz więcej do zespolenia się z systemem nauk ścisłych. Symbolem tego jest obranie przez autora, jako motto twierdzenia Descartes'a: „Moim zdaniem wszystko się dzieje w przyrodzie w sposób matematyczny“.

Autor dzieli materiał na trzy części: 1) podstawy termohydrodynamiczne, 2) dynamika ogólna atmosfery, 3) dynamika specjalna atmosfery.

Pierwsza część, ujęta szczególnie zwięźle, zwraca uwagę fizyka i matematyka, chcącego zorientować się w zakresie zagadnień podstawowych dynamiki atmosfery. Dla meteorologa natomiast jest ta część pożyteczna, ponieważ znajdzie on tu w skrócie to, co daje studium podręczników obszerniejszych. Paragrafy omawiające specjalne przemiany termodynamiczne (polytropy) oraz termodynamikę powietrza wilgotnego zasługują na szczególną uwagę. Co się tyczy ostatniego paragrafu tego rozdziału, przedstawiającego podstawowe równania hydrodynamiki, to Czytelnik, który zaznajomił się z rachunkiem wektorowym będzie miał może trudności, gdyż autor stosuje tu, jak i w dalszym ciągu, tensorowe przedstawienie niektórych wektorów.

W drugiej części znajdujemy najpierw transformację równań ruchu (w postaci Euler'owskiej) dla układu obracającego się wraz z ziemią, za pomocą Lagrange'owskich równań mechaniki drugiego rodzaju. Ta transformacja umożliwia bardzo krótkie wyprowadzenie siły Coriolis'a. W równaniach ruchu w układzie spółrzędnych biegunowych należy wziąć pod uwagę wystąpienie przyśpieszenia metrycznego, spowodowanego tym, że metryka obranego układu nie jest dostosowana do zasady bezwładności.

Następnie autor omawia równania „ruchu wyrównanego“ — przedstawiającego ruch laminarny, który pozostaje po wyeliminowaniu zakłóceń turbulencyjnych. Z równań tych obli-

cza się pozorną siłę lepkości, wywołaną przez turbulencję. Po omówieniu pojęć wysokości dynamicznej, barotropii, piezotropii, następuje znane twierdzenie Bjerknes'a o przyśpieszeniu cyrkulacji i jego zastosowania (prawo Sandström'a, w oceanografii bardziej znane jako twierdzenie Helland-Hansen'a). Przed przejściem w końcu tego rozdziału do energetyki, autor podaje wyprowadzoną przez siebie zasadę wariacji dynamiki atmosfery, którą później (w części trzeciej) stosuje przy wyprowadzaniu kryteriów stabilności atmosfery. W dość szczegółowo rozpatrywanej energetyce zwraca uwagę bardzo obszerna literatura, co jest tym bardziej godne podkreślenia, że w tej dziedzinie istnieje bardzo mało dobrych prac zbiorowych.

W trzecim rozdziale (dynamika specjalna) znajdujemy, po krótkich wywodach o statyce i atmosferach politropowych, kryteria stabilności oraz całokształt zagadnienia chwiejności (§ 3 i § 4), z którymi meteorolog, zwłaszcza synoptyk, powinien się bezwarunkowo zapoznać.

Rozważania w następnych paragrafach o rozkładzie temperatury w atmosferze w związku z prądami ciepła i promieniowania oraz quasi-statyczna teoria zmian ciśnienia, mają charakter bardziej problematyczny. Kolejno autor omawia stacjonarne prądy beztarciowe, krzywoliniowe i prostoliniowe (wiatr geostroficzny) oraz wpływ tarcia (spirala Ekman'a). Wśród następnie podanych warunków dla stacjonarnych powierzchni nieciągłości nowością jest znaleziony przez autora wzór dla stacjonarnego lejka tropopauzy Palmén'a.

Po stosunkowo krótkim przedstawieniu równań zakłóceniowych i norweskiej teorii cyklonów znajdujemy rozważania o zmianach ciśnienia przy aproksymacji wiatru rzeczywistego przez wiatr geostroficzny i przy istnieniu t. zw. „adwekcji singularnej" (przy nachylonych powierzchniach nieciągłości pędu właściwego). W zakończeniu autor podaje teorię odchylenia wiatru rzeczywistego od wiatru geostroficznego, stosując pojęcie czasu relaksacji czyli zapóźnienia pola prędkości względem pola siły gradientu ciśnienia.

A. B.

Smosarski Wł. **Długotrwałe wahania klimatyczne w Poznaniu.** Roczniki Nauk Rolniczych i Leśnych, **XLIV**, 1938, s. 323—330. Poznań.

W omawianym artykule autor zbadał wahania wartości rocznych temperatury i opadów w Poznaniu w przeciągu 90 lat, t. j. od r. 1848 do r. 1938. Ponieważ chodziło o stwierdzenie wahań długotrwałych, więc dla wyeliminowania ewentualnych wpływów, związanych z działalnością słońca, które stwierdził Merecki, Szostakowicz, Arctowski i szereg innych autorów, cały materiał obserwacyjny przeliczono na średnie konsekutywne 11-stoletnie. Przebieg wieloletni tak otrzymanych wartości, autor przedstawił w postaci odchyleń od średniej 90-letniej.

W przebiegu wieloletnim opadów, przy tej metodzie przedstawienia, ujawniła się wielka fala o największym wychyleniu ku dołowi (środek okresu suchego po r. 1901) dla r. 1878, o największym zaś wygięciu ku szczytowi dla r. 1927 (środek okresu wilgotnego). Połowa okresu tej fali wynosi 49 lat, cały więc okres obejmuje 98 lat. Amplituda fali wynosi 99 mm. Na tle fali wielkiej występują fale mniejsze o okresie średnio 19 lat.

Podobny przebieg jak opady, wykazuje również krzywa średnich temperatur: do r. 1907 są one przeważnie niższe od normy, potem zaś — wyższe od normy. Minimum przypada na r. 1853, maksimum na r. 1916; długość okresu wynosi w tym wypadku 126 lat. Na tę wielką falę nakładają się fale o okresie krótszym, ale przebiegające odwrotnie względem opadów, mianowicie niższym opadom odpowiadają wyższe temperatury i odwrotnie.

Dla stwierdzenia, czy i w jakim stopniu wahania klimatyczne odbiły się na wzroście drzew, Smosarski zestawił z przebiegiem temperatury i opadów średnie grubości słojów 125-letniego jesionu, ściętego w styczniu 1936 r. na folwarku uniwersyteckim w Golęcinie pod Poznaniem. Wynik był dość nieoczekiwany: okazało się, że duże przyrosty roczne odpowiadają mniejszym opadom i niższej temperaturze. Długookresowe wahanie, stwierdzone w przebiegu tych elementów, w grubościach słojów rocznych nie zaznaczyło się, natomiast wystąpił dość wyraźnie okres krótszy, o długości ok. $20\frac{1}{2}$ roku.

K. Chm.

Kochański Adam. **Obladzanie samolotów.** 8⁰, str. X, 108. Lwów 1938.

Praca A. Kochańskiego, znanego z szeregu swych prac nad termiką, jest obszernym referatem wyników otrzymanych przez różnych badaczy w zakresie studiów nad obladzaniem samolotów. Samo zagadnienie zwróciło uwagę meteorologów i techników lotniczych zupełnie nie dawno, bo zaledwie parę lat temu; nastąpiło to dopiero po r. 1930, gdy na wielu liniach lotniczych wprowadzono regularne loty zimowe. Okazało się wówczas, że przy temp. niższej od 0^0, samolot z reguły ulega oblodzeniu. Należało zbadać, jak przebiega sam proces obladzania, od czego zależy stopień natężenia oblodzenia i wreszcie, jakie środki przedsięwziąć, aby oblodzenia uniknąć a powstałe — usunąć. Zagadnienia teoretyczne wiązały się tu ściśle z praktycznymi.

Referat Kochańskiego w XIV rozdziałach streszcza poglądy na ogólne warunki oblodzenia (rozdz. I), warunki fizykalne występowania oblodzenia (rozdz. II), rodzaje osadu obladzającego, występującego na powierzchni ziemi (rozdz. III), kształty, strukturę i grubość osadu obladzającego na samolotach (rozdz. IV), skutki oblodzenia (rozdz. V), szybkości oblodzenia (rozdz. VI), odladzacze (VII), obłoki obladzające i ich temperatury (rozdz. VIII), statystykę chmur obladzających na podstawie lotów (IX), przebieg roczny oblodzenia (X), synoptykę sytuacyj oblodzeniowych (XI), pomiary oblodzenia w locie (XII), opisy pilotów (XIII), wskazówki dla pilotów.

Książka Kochańskiego, pomyślana jako rodzaj podręcznika dla pilotów, niewątpliwie spełni swój cel, tymbardziej, że uzupełnia ją szereg ilustracyj oraz spis literatury.

K. Chm.

Taranowski M. **Zarys stosunków opadowych w Wilnie (1918—1937).** Biul. Obs. Astronom. w Wilnie, II. Meteorologia, Nr. 13. Wilno 1937.

Praca Taranowskiego, jakkolwiek skromnie nazwana „zarysem", w rzeczywistości jest gruntownie opracowaną monografią opadów w Wilnie. Autor za podstawę do swego opracowania przyjął obserwacje pluwiometryczne z 20-o lecia 1917 — 1938 oraz obserwacje pluwiograficzne z 13-lecia 1925 — 1937.

Materiał obserwacyjny Taranowski poddał szczegółowej analizie. Po krytycznym omówieniu jakości spostrzeżeń, rodzaju używanych do pomiaru przyrządów i ich funkcjonowania, autor rozważa różnice istniejące między wskazaniami deszczomierza i pluwiografu i ich przyczyny. Różnice te bada: 1 — jako funkcję średniej dobowej temperatury powietrza; 2 — jako funkcję wysokości opadu, zanotowanego przez pluwiograf. Pierwsze badanie daje wynik negatywny—spółczynnik korelacji $r = 0.07$. Badanie drugiej zależności wykazało, że przy opadach poniżej 0,6 mm wskazania pluwiografu są większe. przy opadach 0,6 — 2,5 mm są równe, a przy opadach ponad 2,5 mm są niższe od wskazań deszczomierza. To ostatnie zjawisko Taranowski tłumaczy nienotowaniem opadów przez pluwiograf w chwili. gdy jego zbiornik się opróżnia; przy deszczach b. intensywnych opad niezarejestrowany może być znaczny; przy opadach mniej

intensywnych przyczyną może być również większe wypryskiwanie kropel odbitych od stożkowatej podstawy naczynia.

W rozdziale zatytułowanym niezbyt szczęśliwie: Opady dobowe, autor rozpatruje sumy miesięczne i roczne opadów, podaje ich zestawienie dla lat 1918 — 1937 oraz wartości średnie dla tego okresu; wynoszą one w Wilnie:

I	30.0	V	53.7	IX	56.2
II	27.0	VI	68.7	X	55.2
III	29.4	VII	101.9	XI	47.7
IV	39.0	VIII	95.8	XII	37.8
		Rok	642.4		

Od średnich wartości dla okresu 1891 — 1910, podanych przez Kosińską - Bartnicką, opad w lipcu, w miesiącach IX—XII oraz suma roczna są znacznie wyższe. W zestawieniu ilości dni z opadem dla poszczególnych lat podano sumy miesięczne i roczne; za dzień z opadem uważano dzień z opadem > 0,0 mm; prócz tego podano również średnią ilość dni z opadem > 0,1 mm, który autor nazywa opadem mierzalnym.

W dalszym rozważaniach kolejno rozpatrzone są: prawdopodobieństwo i natężenie opadu, procentowy rozkład roczny częstości opadów dobowych w zależności od ich wysokości oraz ilość dni z opadem o różnej wysokości w poszczególnych miesiącach. Dla uzyskania przebiegu zbliżonego do krzywej Gauss'a autor skalę wysokości opadów zamienia na skalę ich logarytmów. Rozdział kończy analiza maksymalnych opadów dobowych. Zarówno maksyma absolutne jak i średnie najwyższą wartość mają w lipcu, poza tym ujawniają się dwa wzmożenia: w maju i w październiku.

Oddzielne rozdziały poświęca Taranowski przebiegowi dobowemu opadów, analizie pluwiogramów i ulewom. Tablice, dotyczące ulew, oparte zostały na definicji Hellmann'a z wprowadzeniem jednak do zestawień również „ulew śróddeszczowych" Sumgin'a. *K. Chm.*

Rafałowski Stanisław. **Meteorologia szybowcowa i spadochronowa.** Nakładem Zarządu Głównego L. O. P. P. Warszawa 1938. Str. 165 + 4 nienumer.

Nasza nadzwyczaj uboga literatura podręcznikowa w dziedzinie meteorologii powiększyła się o jedną nową pozycję — wyżej wymienioną książkę St. Rafałowskiego. Autor w formie przystępnej zapoznaje czytelnika z główniejszymi zjawiskami meteorologicznymi w zakresie niezbędnym dla pilota szybowcowego i skoczka spadochronowego.

.Na treść książki składają się następujące rozdziały: wstęp; budowa atmosfery; temperatura; wilgotność; kondensacja pary wodnej i jej formy; ciśnienie atmosferyczne; poziome ruchy powietrza; prądy pionowe; synoptyka; termika; zagadnienia interesujące sport szybowcowy; informacje meteorologiczne.

Dobrym uzupełnieniem tekstu są ca 70 schematycznych wykresów; szkoda tylko, że nie dołączono wcale fotografii chociażby najgłówniejszych rodzajów chmur, bo żaden opis nie zastąpi dobrej fotografii (niestety, atlasy chmur dla większości czytelników książki są niedostępne; zresztą polskiego wydania wyciągu z międzynarodowego atlasu chmur wogóle w sprzedaży niema).

Obok wspomnianego braku fotografii chmur należy zwrócić uwagę przynajmniej na niektóre usterki w tekście. Określenia pojęć „przewodnictwo cieplne" i „konwekcja" (str. 12) są conajmniej niedokładne (zresztą niedokładnych wyrażeń w omawianej książce spotykamy sporo). Przykład, mający rzekomo ilustrować wymianę ciepła przez konwenkcję, przytoczony na str. 12 (*„kawałek żelaza może być przeniesiony i ogrzać wodę, do której go wrzucimy"*) jest błędny i winien być potraktowany tylko, jako lapsus scribae, chyba nie trzeba tłumaczyć, że „przenoszenie kawałka ogrzanego żelaza" w żadnym wypadku nie może być rozpatrywane, jako konwekcja ciepła; zjawisko konwekcji rozpoczyna się w przytoczonym wypadku dopiero od chwili ogrzania się przez przewodnictwo cząsteczek wody w warstewce, bezpośrednio przyległej do powierzchni kawałka żelaza.

Również nieporozumienie może wywołać ustęp (str. 89): *„W dolnych warstwach powietrze posiada jednakową gęstość na różnych wysokościach przy pionowym spadku temperatury, wynoszącym 3.4°C na 100 m wzniesienia. Jest to więc graniczną wartością pionowego gradientu termicznego (art. 15), powyżej której pionowa równowaga w powietrzu nie może istnieć. Przy gradientach mniejszych równowaga istnieje"* [1]). Doprawdy trzeba kilkakrotnie b. uważnie przeczytać ten ustęp, aby zrozumieć, że twierdzenie autora, zawarte w zdaniu przez nas podkreślonym, dotyczy tylko atmosfery jednorodnej. Dla przeciętnego czytelnika omawianej książki zdanie to będzie wydawać się sprzeczne z treścią całego następnego rozdziału (zresztą twierdzenie autora, że $\frac{dT}{dh} = 3.4$ st/100 m jest wartością graniczną nie jest ścisłe— patrz: P. T. Smoljakow. Ob odnom paradokse w termodynamike atmosfery. Żurnał Geofiziki. 1933. Nb. pierwsze trzy wyrazy cytowanego ustępu „w dolnych warstwach" są zupełnie zbyteczne).

Nie można też zgodzić się z użytą w książce polską nomenklaturą chmur (str. 42): „cirrocumulus" są oznaczone, jako „wysokokłębiaste"; „altocumulus" — „średniokłębiaste"; „cirrostratus" — „wysokowarstwowe"; „altostratus" — „średniowarstwowe". Naszym zdaniem, co do nazwy chmur bezwzględnie obowiązują autorów terminy międzynarodowe, podane w ostatnim wydaniu „Międzynarodowego Atlasu Chmur". Tłumaczenie tych terminów z języka łacińskiego na język polski lub jakikolwiek inny winno być dosłowne. Terminologia chmur, użyta przez autora, jako sprzeczna z ogólno przyjętą w języku polskim, może wywołać tylko zamęt i nieporozumienia, szczególnie jeżeli chodzi o terminy autora „wysokokłębiaste" i „wysokowarstwowe". Przy próbie wprowadzenia „nowej" polskiej terminologii chmur autor prawdopodobnie wzorował się na niemieckiej terminologii, używanej, m. i. przez Noth'a („Wetterkunde für Flieger und Freunde der Luftfahrt". 4 Auflage. Berlin. 1937. Str. 58—61), lecz należy zaznaczyć, że terminologia ta nie jest również ogólno-przyjęta.

Powyższe uwagi oczywiście nie wyczerpują całej listy drobniejszych usterek (jak np. *„Stąd termometr wilgotny stale*[1]) *wykazuje temperaturę niższą od termometru suchego"*, str. 33).

Obok niedokładności o charakterze merytorycznym, należy podkreślić bardzo niestaranną korektę książki. Nie mając oczywiście możności wymienić wszystkie błędy zecerskie, pozwalamy jednak zwrócić uwagę na błędy we wzorach na str. 52, 53 i 141 oraz w łacińskich nazwach chmur (wydrukowano „citrocumulus", „nimbostatus", „cumulonibus", str. 42). Tekst na str. 28 i 29 został poplątany. Nareszcie mylnie wydrukowane „przemieszające się" (zamiast „przemieszczające się", str. 86) zniekształca sens całego zdania.

Jednak wszystkie wymienione błędy i usterki tak o charakterze merytorycznym, jak i technicznym, w żadnym wypadku nie zmniejszają ogólnej wartości omawianego podręcznika, dzięki której praca wykładowców na rozmaitego rodzaju kursach lotniczych zostanie w b. znacznym stopniu ułatwiona, a słuchacze tych kursów otrzymają dobry podręcznik z meteo-

[1]) Podkreślenia (zapomocą „rozstrzelonego" druku) nasze (A. R.).

rologii „stosowanej". Również nie bez pożytku będzie przestudiowanie tej książki przez więcej zaawansowanych pilotów szybowcowych i motorowych. *A. Rojecki*

Wilno, dn. 31.XII 1938 r.

* *

*

Wyjaśnienia do krytyki książki: „Meteorologia szybowcowa i spadochronowa". Wyżej opublikowana przez p. A. Rojeckiego krytyka mojej książki: „Meteorologia szybowcowa i spadochronowa", zmusza mnie do udzielenia paru słów odpowiedzi.

Wydanie takiej książki było pilną koniecznością, gdyż dziesiątki tysięcy szkolących się pilotów szybowcowych i skoczków spadochronowych nie posiadają dostatecznej ilości wykładowców, należycie przeszkolonych w meteorologii, ani też jakichkolwiek podręczników z tej dziedziny. Tylko ten fakt skłonił mnie, że mimo braku niezbędnego czasu na staranne opracowanie tej książki podjąłem się jej napisania. Uznałem, że w istniejącej sytuacji lepiej jest wydać podręcznik niedostatecznie opracowany, niż nadal utrzymywać stan istniejący.

To stało się powodem, że książka zawiera pewne niedokładności, jak naprz. podkreślone przez p. Rojeckiego objaśnienie konwekcji tak skrócone, że aż błędne; lub nieścisłe omówienie stosunku temperatur termometru suchego i zwilgoconego.

Co do innych, stawianych przez p. Rojeckiego zarzutów, z wyjątkiem sprawy korekty, która mnie nie dotyczy, to uważam je conajmniej za niesłuszne.

Fotografii chmur nie zdecydowałem się zamieścić w podręczniku, gdyż trzeba było założyć, że książka będzie tania, a więc staranne wydanie nawet kilku plansz chmur było nie do pomyślenia, zaś drukowanie fotografii w tekście daje tak ujemne rezultaty, że mogłoby najwyżej zaciemnić pogląd czytelników.

Niejasność cytowanego w omawianej krytyce, ustępu o wartości gradientu temperatury, granicznej dla stanu równowagi, wydaje mi się nieco przesadzona, zwłaszcza, że jest on w książce poprzedzony ustępem, w którym podany jest warunek pionowej równowagi w cieczach i gazach (to jest mniejsza gęstość warstw wyżej położonych) i w którym jest omówiony wpływ pionowego spadku temperatury i ciśnienia na rozkład gęstości powietrza. Granicznym warunkiem równowagi będzie jednorodny rozkład gęstości w rozważanej warstwie powietrza i nie jest rzeczą słuszną, że tò „dotyczy tylko atmosfery jednorodnej". Dla tego też, moim zdaniem, przy przyjętym dla podręcznika poziomie, jest rzeczą zbędną wprowadzanie tego pojęcia.

Nie są natomiast „zbędne" w omawianym ustępie wyrazy: „w dolnych warstwach powietrza" — gdyż graniczny pionowy gradient temperatury 3,4°C 100 m odnosi się tylko do warstw powietrza posiadających taki sam skład jak warstwy przyziemne.

Pozostaje wreszcie sprawa nomenklatury chmur. Nie mogę się zgodzić z poglądem, że sprawa ta jest u nas przesądzona i obowiązująca. Jestem natomiast zdania, że należy ją uregulować. Poprzestanie tylko na nomenklaturze międzynarodowej (łacińskiej), przy nadzwyczaj szybkim popularyzowaniu się meteorologii, wydaje mi się bardzo niewskazane, gdyż zostaje w ten sposób zaniedbany czynnik dydaktyczny, jaki może zawierać polska nazwa chmur, charakteryzująca ich budowę. Uważam za niemożliwe do utrzymania jako nazwy polskiej dosłownego tłumaczenia nazwy łacińskiej. W praktyce istnieje podział chmur na: niskie, średnie i wysokie. Tłumacząc więc nazwy łacińskie, otrzymuje się, że do chmur średnich zaliczane są chmury „wysoko-kłębiaste" i „wysoko-warstwowe", zaś do wysokich „pierzaste", „pierzasto-kłębiaste" i „pierzasto-warstwowe". Mam wrażenie, że nomenklatura Noth'a jest bardziej konsekwentna i w praktyce będzie miała lepsze zastosowanie.

Stanisław Rafałowski.

Spis publikacyj, nadesłanych Bibliotece P. I. M. w I i II kwartale 1938 r.

zestawił *K. Chmielewski.*

UWAGA I — Spis użytych skrótów:

Arch. D. S. — Aus dem Archiv der Deutsche Seewarte usw. (Hamburg).
C. M. Mem. — Canadian Meteorological Memoir (Ottawa).
G. B. Geoph. — Gerlands Beiträge zur Geophysik (Leipzig).
Geof. Publ. — Geofysiske Publikasjoner (Oslo).
Geoph. Mem. — Geophysical Memoirs (London).
HaSkr. — Havsforskningsinstituts Skrift (Helsinki).
Medd. SMH. — Meddelanden fran Statens Meteorologisk-Hydrografiska Anstalt (Stockholm).
Met. Zft. — Meteorologische Zeitschrift (Braunschweig).
Mem. Na RIM. — Memoir of the National Research Institute of Meteorology (China).
M. O. — Meteorological Office (London).
MWR. — Monthly Weather Rewiew (Washington).
ONM. — Office National Météorologique de France (Paris).
Prof. Notes — Professional Notes.
Publ. NIKF. — Publikasjoner fra det Norske Institutt for Kosmisk Fysikk (Bergen).
R. f. W. — Reichsamt für Wetterdienst (Berlin).
RME. — „ „ Meteorologie und Erdmagnetismus (Budapest).
SMCat. — Servei Meteorologic de Catalunya (Barcelona).
Wiss. Abh. — Wissenschaftliche Abhandlungen.
WMH. — Wiadomości Meteorologiczne i Hydrograficzne P. I. M. (Warszawa).
ZMG. — Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (Wien).

UWAGA II — Cyfry z prawej strony tytułu (np. 8058/br. Cz. 437/II i t. p.) oznaczają sygnaturę książki.

METEOROLOGIA.

OPRACOWANIA OGÓLNE.

Abercromby Ralph. Weather. The nature of weather changes from day to day. S. XII, 274, fig. 71. London 1934. 8467/II.

Arctowski Henryk. A bibliography of scientific papers on climatic variations. Kart nlb 2, IV, 254. Lwów 1938. 8222/III.

Bonacina L. C. W. Climatic control. IIIrd edition. S. VIII, 168, wiele fig., pl. 3. London 1927. 8286/I.

Brunt David. Weather science for everybody. S. XII, 170, fig. 24, pl. 6. London 1936. 8285/I.

Byers Horace Robert. Synoptic and aeronautical meteorology. S. X, 279, fig. 58. New York 1937. 8452/II.

Byrd R. Pôle Sud. S. 392. Paris 1937. 8266/I.

Bystrzycki Jan. Rzecz o meteorologii. S. 28. W-wa 1823. 8461/II.

Celebrazione del II. Centenario dell'inizio delle Osservazioni Meteorologiche in Padova. Padova 1926. 8417/II.

Chmielewski K. Fizykalno-meteorologiczne podstawy meteorologii lekarskiej. Warszawa 1937. 8143/br.

Cwilong Bogdan. Pogodoznawstwo dla marynarzy. S. XIII, 164, 10 załączników, tabl. XVI. Warszawa 1937. 8200/II.

Ertel H. Methoden und Probleme der dynamischen Meteorologie. S. 4, 124. Berlin 1938. 8177/II.

Geigel R. Wetter und Klima. Ihr Einfluss auf den gesunden und auf den kranken Menschen. S. 420. München 1924. 8184/II.

Glazebrook Richard. A dictionary of applied physics. Vol. III: Meteorology and Metrology. S. X, 839. London 1923. 8449/II.

Gricenko N. A., Kobelev I. A. i *Poljak V. J.* Kurs meteorologii i aeronavigacii. S. 164, fig. 122, pl. 1. Leningrad 1938. 8458/II.

Grunow J. Wetter und Klima. S. 320, fig. 21. Berlin 1937. 8268/I.

Hann J., von Hochstetter L. u. Pokorny A. Allgemeine Erdkunde. III. Aufl. S. VII, 646, fig. 205, pl. 16. Prag 1881. 8408/II.

Hawke E. L. Buchan's days. A modern guide to weather wisdom. S. 232. b. m. 1937. 8276/I.

Humphreys W. J. Weather rambles. S. 8 nlb., 265, wiele fig., London 1937. 8466/II.

Karelskij S. F. Pogoda i jeje predskazanija. Moskwa 1937. 8185/II.

Kongress, III. Internationaler, für Lichtforschung, Wiesbaden 1936. S. XXXVI, 736, wiele fig. 8445/II.

Linke F. Meteorologische Taschenbuch. I. Ausgabe: S. XII, 316, fig. 43. Leipzig 1931; II. Ausgabe: S. XIV, 336, wiele fig. Leipzig 1933. 8463/II.

van Mieghem Jacques. Prévision du temps par analyse des cartes météorologiques. S. 138, fig. 36, pł. 4, fot. XXII. Paris 1936. 8459/II.

van Mieghem J. Predskazanije pogody, tłum. z franc. Moskva 1937. 8175/II.

Missenard A. L'homme et le climat. S. 272. Paris 1937. 8267/I.

Mühry A. Allgemeine geographische Meteorologie oder Versuch einer übersichtlicher Darlegung des Systems d. Erd-Meteoration in ihre klimatischen Bedeutung. S. XII, 204, fig. 4. Leipzig 1860. 8418/II.

Naturforskaremötet, 17-de Skandinavska, i Göteborg den 9—14. Juli 1923. Förhandlingar och Föredrag. S. 4 nlb., 88, 340x. Göteborg 1923. 8444/II.

Philp Chas C. The Conquest of the Stratosphere. S. VIII, 2, 206. London 1937. 8274/I.

Poljus, Severnyj, zavojevan bolsevikami. Moskva 1937. 8176/II.

Roediger G. und *Steppes O.* Wetterkunde und Einführung in die Meereskunde für die Zwecke der Navigation, S. IV, 86, fig. 29, 8, tabl. 7, map 5, Berlin 1933. 7420/II.

Root Clarence J. and *Stone R. G.* Deaths during the heat ware of July 1936 at Detroit. Odb.: Bull. AMS, **18**, 1937. s. 232—236. 8302/br.

METODY OBSERWACYJ I OBLICZEŃ. OBSERWATORIA.

Assmann R. Beiträge zur Erforschung der Atmosphäre mittels des Luftballons. S. 162, pl. 6. Berlin 1900. 8413/II.

Bradtke F. u. *Liese W.* Hilfsbuch für raum- und aussenklimatische Messungen. S. 102, fig. 29. Berlin 1937. 8183/II.

Brooks Ch. F. „*W1XF*". Odb.: Harvard Alumni Bull., s. 1085—1091, b. m. 1937. 8315/br

Bureau R. Le radio-sondage de l'atmosphere. Odb.: Ciel et Terre, 1937, No. 4. S. 16. Bruxelles 1937. 8147/br.

Code, International, for radio weather reports from ships. S. 16. Washington 1938. 8523/br.

Instructions for installation and use of telethermoscopes. S. 11, fig. 6. Washington 1937. 8522 br.

Instructions to Marine Meteorological Observers. VI. Edition. S. VI, 120, fig. 35, literatura. Washington 1938. 8460/II.

Kamieński M. L'etat present de la construction de l'Observatoire à une grande altitude Marechal J. Piłsudski dans les hautes montagnes à Czarnohora. Okólnik Obs. Astronom. U. J P. w Warszawie, Nr. 19. Warszawa 1938. Cz. 686/II.

Kaminskij A. Osnovanija dla ispravlenija absoljutnych vysot barometrov nekotorych met. stancij preimuscestvenno v Aziatskoj Rossii. Odb.: ?, s. 6, bm., br.

Linke F. Über die Berechnung der relativen Sonnenscheindauer an Gebirgsstationen. Odb: Bioklim. Beibl., 1936, H. 4, s. 179—182. Braunschweig 1936. 8106 br.

Marczell Georgy. Graphische Tafeln zur Auswertung der hypsometrischen Formeln. RME, Kleinere Veröff., Neue Reihe, Nr. 1. Budapest 1937.

Mc Nish A. G. Electromagnetic method for testing rock-samples, b. m. 1937. 8307/br.

Mrose Helmut. Verdunstungsmessung auf freien Wasserflächen mit einer Anhang über Taumessung. Dissert. T. H. Dresden. S. 54+12 nlb, fig. 5. Dresden 1937. 8211/III.

Plan obserwacji i nodawań „Lotmet", obowiązujący od dn. 4.IV 1937 do dn. 2.X 1937 r. włącznie. Warszawa 1937. 8104/br.

Schindler G. La station meteorologique de Podersam (Boheme). Odb: Gazette Astronomique 10—11/1937. Antverpen. 8140/br.

Spravocnik, Mirovoj agro-klimaticeskij. S. 420. Moskva—Leningrad 1937. 8195/II.

Stenz Edward. Obserwatorium Meteorologiczne na Kasprowym Wierchu. WMH, **18**, 1938, Nr. 1—3. S. 3. Warszawa 1938. 8373/br.

Stenz Edw. Das Meteorologische Observatorium auf dem Kasprowy Wierch. Odb: Vestnik Cesko-slovenské fysiatrycke spolecnosti v Praze. **XVIII**, 1938, c. 1—2, s. 5, streszcz. czeskie. Praha 1938. 8648/br.

Svoboda G. a *Miklenda W.* Navod k meteorologickemu hlaseni hlavnih a pomocnych hlidek povetrnostnich. Praha 1937. 8190/II.

Wolpert A. u. *Wolpert H.* Die Luft und die Methoden der Hygrometrie. S. XII, 388, fig. 108. Berlin 1899. 8410/II.

MATERIAŁY OBSERWACYJNE.

Annee Polaire Internationale, 1932—1933. Participation française. Tome II: Electricite atmosphérique, courants telluriques, actinometrie, radio-électricite, historique des missions. S. nlb 8, 259, wiele rys. Paris 1938. 4188/III.

Carpenter C. A. Annual meteorological summary, 1936, with comparative data: Baker, Oreg. Washington 1937. 8525/br.

Ergebnisse phänologischer Beobachtungen im Deutschen Reich im Jahre 1936. R. f. W., Wiss. Abh., Bd. **IV**, Nr. 4. S. 62, 2 nlb., map 8 poza tekstem. Berlin 1938. Cz. 847/III.

Kenny H. S. Annual meteorological Summary, 1936, with comparative data: Escanaba, Mich. S. 2,5. Washington 1937. 8526/br.

Marting D. P. Annual meteorological summary, 1936, with comparative data: Roseburg, Oreg. S. 10. Washington 1937. 8527/br.

Normals, Climatological, for Egypt and the Sudan, Cyprus and Palestine (Physical Department). S. XIV, 148, mapa, pl. 4, Cairo 1938. 8224/III.

PRZYRZĄDY METEOROLOGICZNE.

Eredia F. Strumenti e Osservazioni di Meteorologia. Firenze 1916. 8414/II.

Instructions for installation and use of telethermoscopes. S. 11, fig. 6. Washington 1937. 8522 br.

Lutkin F. F. A drum camera for recording transient electrical phenomena. Odb.: Journal of Scientific Instruments, **XIV**, 1937, 6. 8110/br.

Schmidt Bernold. Steiggeschwindigkeit wasserstoffgefühlter Gummiballone in der freien Atmosphären. Arch. D. S., Bd. **58**, Nr. 4, s. 26, fig. 2. Hamburg 1938. Cz. 327/III.

Väisälä Vilho. Ein Gasbarometer. Mitt. Met. Inst. Univ. Helsingfors, Nr. 38. Helsingfors 1937. Cz. 310/I.

Vaisälä V. Über die Elastizität der Kautschukballone. Mitt. Met. Inst. Univ. Helsingsfors, Nr. 38. Helsingfors 1937. Cz. 310/I.

PROGNOZY POGODY I INNE ZASTOSOWANIA PRAKTYCZNE METEOROLOGII.

Chrétien Henri. Prévisions météorologiques journalières à longue échéance pour la France, la Belgique, la Suisse, l.Allemagne occidentale, les Pays-Bas, l'Angleterre. Année 1938. S. 16 nlb. Paris 1937. 8520/br.

Hottinger M. Klima und Gradtage in ihren Beziehungen zur Heiz - und Lüftungstechnik. S. VIII, 120, fig. 60, tab. 60. Berlin 1938. 8424/I.

Navarrete J, B. Los nuevos metodos de prevision del tiempo para la agricultura, aplicados en Chile por el Observatorio del Salto. Boletin de difusión cientifica del Obsertorio del Salto. S. 3. b.m. 1938.

Pagliuca S. The problem of forecasting sleet for highway and industrial purposes. Odb: Trans. Am. Geoph. Union, **18**, 1937, s. 551—554. 8312/br.

Peterssen Sverre. Kinematical and dynamical properties of the field of pressure with application to weather forecasting. Geof. Publ., Vol. **X**, Nr. 2, s. 92, fig. 36. Oslo 1933. 8221/III.

Schubart L. Praktische Orkankunde. S. 144, fig. 111. Berlin 1934. 8440/II.

Tu Chang-Wang a. *Hsu Ven-Shi.* China Weather and World Oscillation with applications to longrange forecasting of floods and droughts of China during the Summer. Mem. NaRIM, Vol. **XI**, Nr. 4. Nanking 1937. Cz. 437/II.

STRUKTURA, DYNAMIKA I TERMODYNAMIKA ATMOSFERY.

Bartels J. Solar eruptions and their ionospheric effects - a classical observation and its new interpretation Odb: Terr. Magn., **42**, 1937, Nr. 3. 8306/br.

Beckmann Bruno. Messungen der Ionosphäre an Telegrafiezeichen. Diss. Univ. Berlin. S. 36, fig. 15. Berlin 1936. 8340/br.

Berkner L. V. The electrical state of the earth's outer atmosphere. Odb: Scientific Monthly, **XLV**, 1937, s. 126—141. 8316/br.

Berson F. A. Kaltfronten und präfrontale Vorgänge über Lindenberg in der unteren Troposphäre. Diss. Univ. Berlin. S. 44, fig. 1. Braunschweig 1934. 8265/I.

Berson F. A. Über ungenügende Berücksichtigung dynamischer Vorgänge bei der Wetterprognose. Odb: Zft. angew. Meteor., **52**, 1935, H. 5, s. 143—148. Leipzig 1935. 8144/br.

Bjerknes V. Die Atmosphäre als zirkular Wirbel. Wellentheorie der Zyklonen und Antizyklonen. Leipzig 1922. 8329/br.

Brooks Ch. F. A Five-Year Program of Research and Instruction in Aerology and Aeronautical Meteorology. Odb: Trans. Amer. Geoph. Union, **18**, 1937. 8311/br.

Dalldorf Heinz. Troposphärischer Meridionalaustausch in den gemässigten Breiten. Arch. D. S., Bd. **57**, Nr. 10, Hamburg 1937. Cz. 327/II.

Defant A. Über die Beziehungen des Niederschlags zu den Temperatur- und Druckverhältnissen der Atmosphäre. Odb: Beitr. Phys. fr. Atm., Bd. **IV**, H. 2/3, s. 129—146. Leipzig. 8326/br.

Erk Fr. Beziehungen der oberen Inversion zu den Gebieten hohen und tiefen Druckes. Odb: Beitr. Phys. fr. Atm., Bd. **III**, H. 1, s. 33—43. Leipzig. 8325/br.

Haurwitz B. The Norvegian Wave-Theory of Cyclones. Odb: Bull. AMS, **18**, 1937, s. 193—201. 8303/br.

Haurwitz B. The oscillations of the atmosphere. Odb: G. B. Geoph., **51**, 1937, s. 195—234. 8341/br.

Hesselberg Th. Über die Luftbewegung im Zirrusniveau und die Fortpflanzung der barometrischen Minima. Odb: Beitr. Phys. fr. Atm., Bd. **V**, H. 3, s. 198—205, fig. 3. 8327/br.

Lejay P. Mesures de la quantité d'ozone contenue dans l'atmosphère à l'Observatoire de Zô-sè (1934—35—36). Obs. Zi-Ka-Wei, Notes de Météorologie Physique, fasc. VII. Shang-hai 1937. Cz. 753/III.

Lange K. O. i inni. A Series of 31 Radio Soundings at Cambridge, Mass., in February and March 1937, b. m. 1937. 8310/br.

Philp Chas G. The Conquest of the Stratosphere. S. VIII, 2, 206. London 1937. 8274/I.

Peterssen Sverre. Kinematical and dynamical properties ot the field of pressure with application to weather forecasting. Geof. Publ., Vol. **X**, No. 2, s. 92, fig. 36. Oslo 1933. 8221/II.

Rivault R. Contribution à l'étude des régions ionisées de la haute atmosphère. S. 90, fig. 39. Paris 1937. 8189/II.

Serra Adalb. Secondary Circulation of Southern Brasil. S. 30. Rio de Janeiro 1938. 8209/III.

UTWORY ATMOSFERYCZNE I ZABURZENIA.

Defant A. Die Windverhältnisse in kalten und warmen Luftsäulen und weitere Folgerungen über das Wesen dieser Gebilde. Odb: Beitr. Phys. fr. Atm., Bd. **V**, H. 3, s. 161—177. 8328/br.

Externbrink Heinz. Kälteeinbruche in die Tropen. Arch. D. S. Bd. **57**, Nr. 7. Hamburg 1937. Cz. 327/II.

Hurd Willis Edwin. Average conditions of wind and weather, North Pacific Ocean. S. 12, fig. 1. Washington 1937. 8524/br.

Pereira J. Coreia. O temporal de Janeiro de 1937, na Costa de Portugal. Odb: A Terra, No. 31. S. 10. Coimbra 1937. 8322/br.

Ramakrishnan K. P. The rainfall in the Indian Peninsula associated with cyclonic storms from the Bay of Bengal during the post-monsoon and early winter seasons. Scient. Notes. Vol. **VII**, Nr. 74. Delhi 1937. Cz. 674/II.

Tannehill Ivan Ray. Hurricanes. S. X, 257, fig. 114. Princeton 1938. 8450/II.

PROMIENIOWANIE.

Brooks Ch. F., Wexler R, Seasonal variation of the ultra violet on Great Blue Hill, near Boston, Mass. Odb: Bull. AMS, **18**, 1937, No. 9, s. 298—302. 8301/br.

Castrillón M. A. La claror del cel a Barcelona. SMCat., Memóries, Vol. **I**. No. 2. Barcelona 1937.

Demel K. Usłonecznienie i termika morza przy Helu w latach 1932—1936. Odb: Arch. Hydrobiologii i Rybactwa, t. **XI**, s. 83—96. Suwałki 1938. 8141/br.

Duperier A. La radiación cósmica en Madrid y en Valencia. SME, Serie A, (Publ.) Núm. 7. Valencia 1937.

Haurwitz B. Total solar and sky radiation on Mount Washington, N. H. Odb: MWR, **65**, 1937, s. 96—99, fig. 7. 8107/br.

Lauscher Fr. Grundlagen des Strahlungsklimas der Lunzen Kleinklimastationen. Beihefte zu den Jahrbüch. ZMG. in Wien. Heft 4, 1931. Wien 1937. Cz. 399/II.

Lejay P. Étude de la radiation solaire totale, Juillet 1935—Janvier 1937. Obs. ZI-KA-WEI, Notes de Météorologie Physique, Fasc. VI. Shang-hai 1937. Cz. 753/III.

Linke F. Über die Berechnung der relativen Sonnenscheindauer an Gebirgsstation. Odb: Bioklim. Beiblätter, 1936, H. 4, s. 179—182. Braunschweig 1936. 8106/br.

Linke F. Die natürlichen Lichtquellen und ihre Wirkung auf die organische Welt. Odb: Verh. 3. Intern. Kongress für Lichtforschung, Wiesbaden 1936. 8148/br.

Linke F. Transmissions-Koeffizient und Trübungsfaktor. Odb: Beitr. Phys. fr. Atm., Bd **X**, H. 2, s. 91-103. Leipzig. 8333/br.

Lunelund H. Registrierung der Sonnen- und Himmelsstrahlung in Helsingfors während des Polarjahres 1932—1933. Acta Soc. Scient. Fenn., Nova Series, A, Tome II, No. 12. S. 90. Helsingfors 1937. 8212/III.

Maurain Ch. Etude pratique des rayonnements: solaire, atmosphérique et terrestre. Paris 1937. 8181/II.

Peppler A. Die Gesamtstrahlung von Sonne und Himmel in Karlsruhe. Odb: Beitr. Phys. fr. Atm., Bd **XVI**, H. 2, s. 179—198. Leipzig 1930. 8335/br.

Wallen. Ein Wasser- und Warmehaushaltsproblem. Leipzig 1929. 8334/br.

TEMPERATURA.

Angström Anders. Lufttemperatur och temperaturanomalier i Sverige 1901—1930. Medd. SMHA, Bd. **7**, No. 2, s. 70, fig. 2, streszcz. ang., pl. XII. Stockholm 1938. Cz. 303/II.

Dufour L. Notes sur le problème de la gelée nocturne. Inst. R. Met. de Belgique, Mémoires, Vol. **IX**. Bruxelles 1938. Cz. 940/III.

Haurwitz B. a. *Turnbull W. E.* Relations between interdiurnal pressure and temperature variations in troposphere and stratosphere over North America. C. M. Mem., Vol. I, Nr. 3. Ottawa 1938. Cz. 841/I.

Kleinschmidt E. Der tägliche Gang der Lufttemperatur in höheren Schichten über dem Bodensee. Odb.: Beitr. Phys. fr. Atm., Bd. **IV**, H. 1, s. 17—31. Leipzig. 8330/br.

Kleinschmidt E. Die Temperaturverhältnisse in der freien Atmosphäre und auf Berggipfeln. Odb: Beitr. Phys. fr. Atm., Bd. **VI**, H. 1, s. 18. Leipzig. 8331/br.

Mercanton P. L. et *Golaz Ch.* Ecrans protecteurs contre les gelées nocturnes: effet de protection et effet de serre. Genève 1937. Odb: Actes Soc. Helv. Sc. Nat., 1937, s. 113—114. Genève. 8342/br.

Mercanton P. L. La température de l'air à Lausanne. Parties: VII, VII et IX. Odb: Bull. Soc. Vaudoise Sc. Nat., **60**, 1937. No. 2. Lausanne. 8343/br.

CIŚNIENIE ATMOSFERYCZNE.

Clayton H. Helm. Centers of action and long period weather changes. Odb: Bull. A. M. S., **19**, 1938, Nr. 1—2. 8516/br.

van Mieghem J. L'équation aux variations locales de la pression. Inst. R. Met. de Belgique. Mémoires. Vol. **VIII**. Bruxelles 1938. Cz. 940/III.

Mildner P. Über die Korrelation zwischen harmonischen Konstituenten und Beobachtungskurven mit Anwendungen auf die Luftdruckwellen des Winters 1923/24. Odb: Beitr. Phys. fr. Atm., Bd. **XVI**, H. 3, s. 251—262, fig. 5. Leipzig 1930. 8336/br.

Rethly A., Berkes Z. Barometervergleichungen des Budapesternormals mit ausländischen Hauptbarometern (1906—1936). RME, Kleinere Veröff., Neue Reihe. Nr. 2, Budapest 1937.

Rühlmann R. Die barometrischen Höhenmessungen und ihre Bedeutung für die Physik der Atmosphäre. S. XIV, 134. Leipzig 1870. 8402/II.

Schmauss A. Die Häufigkeit bestimmter Luftdruckwerte an bestimmten Tagen. Odb: Ann. d. Hydr., Köppen-Heft, s. 72—74, tabl. 1. Hamburg 1926. 8118/br.

WIATR.

Berndt G. Der Föhn. Ein Beitrag zur orographischen Meteorologie und komparativen Klimatologie. II. Aufgabe. S. VIII, 346, map 3. Göttingen 1896. 8405/II.

Clayton H. Helm. A note on wind velocity and barometric gradient. Odb: Bull. AMS, **19**, 1938, Nr. 1—2. 8516/br.

Combier M. Notes sur les vents de sable en Syrie. Odb: C. R. du Congrès de l'Assoc. Franç. pour l'Avancement des Sciences. Marseille 1936. 8139/br.

Franssila M. Die Häufigkeit der verschiedenen Windgeschwindigkeiten und Windrichtungen am aerologischen Observatorium Ilmala. Mitt. Met. Inst. Univ. Helsingfors, Nr. 39. S. 22, fig. 4. Helsingfors 1937. Cz. 310/I.

Hesselberg Th. Über die Luftbewegung im Zirrusniveau und die Fortpflanzung der barometrischen Minima. Odb: Beitr. Phys. fr. Atm., Bd. **V**, H. 3, s. 198—205. 8327/br.

Hummel Fritz. Vergleichende Untersuchungen der Böigkeit des Windes. Odb: Beitr. Phys. fr. Atm., **XVII**, 1931, H. 4, s. 263—277. 8337/br.

Hurd Willis Edwin. Average conditions of wind and weather, North Pacific Ocean. S. 12, fig. 1. Washington 1937. 8524/br.

Peppler A. Zur Kenntnis der Luftströmungen in grossen Höhen über Zyklonen und Antizyklonen. Odb: Beitr. Phys. fr. Atm., Bd. **VI**, H. 2, s. 73—99, fig. 14. Leipzig. 8332/br.

Schinze G. und *Siegel R.* Die grossräumige Höhenströmungskarte. Arch. D. S., Bd. **58**, Nr. 2, s. 12+X map poza tekstem. Hamburg 1938. Cz. 327/II.

Trebge Eckart. Die Grenzen des monsuns in Asien. Dissert. Univ. Jena. S. 116. Jena 1937. 8275/I.

Vents de sables et pluies de boue. Mémorial ONM, Nr. 27. Paris 1937. Cz. 65/III.

WILGOTNOŚĆ, PAROWANIE, KONDENSACJA.

Kaminskij A. Der jährliche Gang u. die Verteilung d. Feuchtigkeit d. Luft in Russland (1871—1890). VI. Suplementband zum Repertorium für Meteorologie, s. IV, 119, 150, 350 (?), mapy i wykresy. St. Petersbourg 1894.

Mrose Helmut. Verdunstungsmessung auf freien Wasserflächen mit einer Anhang über Taumessung. Dissert. T.-H. Dresden. S. 54, 12 nlb., fig. 5. Dresden 1937. 8211/III.

Wolpert A. und *Wolpert H.* Die Luft und die Methoden der Hygrometrie. Berlin 1899. 8410/II.

MGŁA, OPAR, CHMURY.

Blactin S. C. Dust. S. 296, fig. 4. London 1934. 8192/II.

Systems, Disperse, in gases: dust, smoke and fog. A general discussion held by the Faraday Society. S. 260 (1041—1300). London 1937. 8446/II.

OPADY W OGÓLE,

Berenyi D. u. *Kéry M.* Wolkenbruch in Debrecen am 23 August 1937. Odb: Debrezeni Szemle, **XI**, 1937, H. 11; po węg., streszczeniem. Debrecen 1938. 8152/II.

Defant A. Über die Beziehungen des Niederschlags zu den Temperatur- und Druckverhältnissen der Atmosphäre. Odb: Beitr. Phys. fr. Atm., Bd. **IV**, H. 2/3, s. 129—146, fig. 9. Leipzig. 8326/br.

Doraiswamy Iyer V. a. *Sobti Kasturinath.* Average intensity of rainfall on a rainy day in India. Scient. Notes, Vol. **VII**, Nr. 76. Delhi 1937. Cz. 674/II.

Iyer V., Doraiswamy and *Zafar Mohammad.* Distribution of Heavy Rainfall over India. Ind. Met. Dep. Scient. Notes. Vol. **VII**, Nr. 77, s. 10 (108—118), pl. V. Delhi 1938. Cz. 674/II.

Johansson Osc. V. Studien über die Homogenität der längeren Niederschlagsreihen in Europa. Mitt. Met. Inst. Univ. Helsingfors, Nr. 40. Helsingfors 1937. Cz. 310/I.

Meincke Fred. Die Ursache des Trockengebietes an der Unteren Oder. Dissert. Univ. Berlin. Berlin 1936. 8338/br.

Ramakrishnan K. P. The Rainfall in the Indian Peninsula associated with cyclonic storm from the Bay of Bengal during the postmonsoon and early winter seasons. Scient. Notes, Vol. **VII**, Nr. 74. Delhi 1937. Cz. 674/II.

Scrase F. J. Electricity on rain. A discussion of records obtained at Kew Observatory 1935-6. M. O., Geoph. Mem., Nr. 76, s. 20, fig. 8, pl. 1. London 1938. Cz. 144/III.

Taranowski M. Zarys stosunków opadowych w Wilnie (1918—1937). Biul. Obs. Astr. w Wilnie, II: Meteorologia, Nr. 13. S. 33, tabl. 32, literatura (résumé en allemand). Wilno 1938. Cz. 590/II.

SPECJALNE FORMY OPADU.

Bigg W. H. Ice formation in clouds in Great Britain. M. O., Prof. Notes, Nr. 81. London 1937. Cz. 145/II.

Istjansten i Finnland. S. 65, fig. 44. Helsingfors 1937. 8270/I.

Kochański Adam. Obladzanie samolotów. S. X, 108, rys. 27, literatura. Lwów 1938. 8464/II.

Pagliuca S. Icing measurements on Mount Washington. Odb: Journ. Aeron. Sciences, **4**, 1937, Nr. 10, s. 399—402, fig. 6. Washington. 8105/br.

Reya Oskar. O toci v Dravski Banovini v l. 1936. Odb: Geografski Vestnik, **XII**, 1936, s. 101—114, rys. 5, resumé en allemand. (Über den Hagelfall im nordwestlichen Jugoslavien). Ljubljana 1937. 8312/br.

Simpson G. C. Ice accretion on aircraft. M.O., Prof. Notes, Nr. 82. London 1937. Cz. 145/II.

Vents de sable et pluies de boue. Mémorial ONM, Nr. 27. Paris 1937. Cz. 65/III.

KLIMATOLOGIA.

Arctowski H. Remarques concernant les ombropleions observés de 1901 à 1910 dans les pays Scandinaves, en Russie et dans l'Inde. Inst. de Géophysique de l'Université de Lwów, Communication Nr. 119. S. 19, fig. 15. Lwów 1938. 8518/br.

Berényi D. A gyermekagyi láz és a hömerseklet (Die Sepsis puerperalis und die Temperatur). S. 6. Budapest 1937. 8151/br.

Berényi D. A Debrecen-Egyetem meteorologiai allomas normalis ertekei: 60 éves Közepei (Die Normalwerte der Station Debrecen-Egyetem; die 60-jährigen Mittelwerte von 1871—1930. S. 6. Debrecen 1936. 8154/br.

Bilham E. G. The climate of the British Isles. S. XX, 347, fig. 100, tabl. LXIII, 1 mapa poza tekstem. London 1938. 8457/II.

Clayton H. Helm. Centers of action and long period weather changes. Odb: Bull. AMS, **19**, 1938, Nr. 1—2. 8516/br.

Chaney Ralph W. i in. A summary of the climatic data in the papers on cenozoic palentology of Western North America. S. 12. b. m. 1938. 8109/br.

Gillette Halbert P. Climatic cycles reflected in geological data. Odb: Pan-American Geologist, Vol. **68**, 1937. December, s. 340—46. 8517/br.

Götz W. Paul. Das Strahlungsklima von Arosa. S. 112, fig. 31, Berlin 1926. 8180/II.

Hottinger M. Klima und Gradtage in ihren Beziehungen zur Heiz- und Lüftungstechnik. S. VIII, 120, fig. 60, tab. 60. Berlin 1938. 8424/II.

Israël-Köhler H. Das Klima von Bad-Nauheim. S. 128, fig. 19. Dresden—Leipzig 1937. 8182/II.

Jastrzębowski W. Karta klimatologiczna Warszawy, jako środkowego punktu Europy. Wyd. III. Warszawa 1846. 8145/br.

Jordan W. Physische Geographie und Meteorologie der Libyschen Wüste. S. XX, 216. Casel 1876. 8214/III.

Kessler Otto. Zur phänologie des Rheinlandes. Karten der Jahre 1934 und 1935. R. f. W., Wiss. Abh., Bd. **IV**, Nr. 3. S. 13, map 24 poza tekstem. Berlin 1938. Cz. 847/III.

Kaminskij A. Nekotoryja osobennosti klimata Severo-Zapadnoj Mongolii. Odb: Geof. Sbornik, t. II, vyp. 1, s. 35, résumé franç. Petrograd 1915.

Kratzer Alb. Das Stadtklima. S. 144, fig. 43. Braunschweig 1937. 8191/II.

Krause G. A. Beitrag zur Kenntnis des Klimas von Salaga, Togo und der Goldküste (1886—1895). S. XII, 280. Halle 1910. 8215/III.

de *Lacerda Hugo C.* Le climat de Madère. S. 107, fot. 12. Madère 1936. 8173/II.

Lampert H. Heilquellen und Heiklima. S. X, 242, fig. 20, mapa poza tekstem, obszerna literatura. Dresden 1934. 8443/II.

Lauscher Friedrich. Grundlagen des Strahlungsklimas der Lunzer Kleinklimastationen. Beihefte zu den Jahrbüch. ZMG in Wien. Heft 4, 1931. Wien 1937. Cz. 399/II.

Leistner W. Das Wattenmeer- und Küstenklima Nordfrieslands und sein Einfluss auf den menschlichen Organismus. R. f. W., Wiss. Abh., Bd. **V**, Nr. 2, s. 18, fig. 10. Berlin 1938. Cz. 847/III.

Lohr Alfred. Beiträge zur Flugmeteorologie der Azoren. Arch. D. S., Bd. **58**, Nr. 5, s. 46, 2 nlb, fig. 43, pl. 3. Hamburg 1938. Cz. 327/II.

Meinardus Wilh. Allgemeine Klimatologie (rozdział w Allgemeine Geographie). 8223/III.

Meinardus W. Klimakunde der Antarktis. Handbuch d. Klimatologie in 5 Bänden: Bd. **IV**, Teil U. s. 133, fig. 13, literatura. Berlin 1938. 562/II.

Milankovitch M. Astronomische Mittel zur Erforschung der erdgeschichtlichen Klimate. Handbuch d. Geophysik, Bd. **IX**, Lief. 3, str. IV, 106 (593—698), fig. 15 (317—331). Berlin 1938. 8196/II.

Milata Wł. Zima w Beskidach Śląskich. Odb: Zaranie Śląskie, **XII**, 1936. Katowice 1936. 8323/br.

Milata Wł. Lato w Beskidach Śląskich. Odb: Zaranie Śląskie, **XIII**, 1936, z. 3. Katowice 1937. 8324/br.

Morandi Luis. Ocho anos (1929—1936) de observaciones meteorologicas en la estacion de la Aeronautica Militar Camino Mendoza (Montevideo). S. 28, nlb. 22, pl. 1. Montevideo 1938. 8219/III.

Namaczyńska St. Kronika klęsk elementarnych w Polsce i w krajach sąsiednich w latach 1648-1696. Cz. I: Zjawiska meteorologiczne. Lwów 1937. 8194/II.

Okołowicz W. Zarys klimatu północno-wschodniego obszaru Polski. Wilno 1937. 8160/br.

Normals, Climatological, for the Egypt and the Sudan, Cyprus and Palestine. S. XVI, 148, 2 mapy, pl. 4. Cairo 1938. 8224/III.

Scheepers G. H. Maisanbau und Klima im sogenanten Maisdreieck der Südafrikanischen Union. Arch. D. S., Bd. **58**, Nr. 1, s. 70, rys. 29, literatura. Hamburg 1938. Cz. 327/II.

Schott G. Klimakunde der Südsee-Inseln. Handbuch der Klimatologie in 5 Bänden: Bd. **IV**, Teil T, s. 114, fig. 17, literatura. Berlin 1938. 562/II.

Serra Adalb. Trovoadas Locais no Rio de Janeiro. Odb: Boletim Mensal, 1934. Rio de Janeiro 1937. 8150/br.

Spravocnik, Mirovoj, agro-klimaticeskij. Leningrad-Moskwa 1937. 8195/II.

Steinhauser Ferd. Die Meteorologie des Sonnblicks. Teil I. Beiträge zur Hochgebirgsmeteorologie nach Ergebnissen 50-jähriger Beobachtungen des Sonnblickobservatoriums, 3106 m. S. 180, fig. 25, tab. 117, XXV, literatura. Wien 1938. 8220/III.

Steinhauser Ferd. Das Klima des Gasteiner Tales. Beihefte zu den Jahrbüch. ZMG. in Wien. Heft 4, 1931. Wien 1937. Cz. 399/II.

Szulc K. Zima, przedwiosna i wiosna właściwa w r. 1937. Odb: WMH, **17**, 1937, Nr. 1—6. Warszawa 1938. 8108/br.

Trewartha Glenn T. An Introduction to Weather and Climate. S. 374, fig. 108, pl. 7. New York and London 1937. 8193/II.

Witte W. Das Problem der geographischen Klimadarstellung erlautert am Wetter von Hamburg. Dissert. Univ. Hamburg. S. 44. Hamburg 1932. 8269/I.

Wolf K. Die Flugstrecke Breslau-Gleiwitz. Beiträge zu einer Streckenklimatologie usw. Dissert. Univ. Breslau. S. 42, fig. 4. Breslau 1937. 8157/br.

WPŁYWY KOSMICZNE i INNE.

Berényi D. A Hanko-fele idöjarasi elmeletröl (Bemerkungen zur astrometeor. Theorie M. Hankó's). Odb: Az Idöjarás, **XL**, 1936, s. 236 — 251, streszcz. niem. Budapest 1936. 8155/br.

Maughly John W. A New Approach to the Study of Terrestrial-Solar Relationships, b. m. 1937. 8313/br.

Pigal E. Irdisches Wetter kosmisch ausgelöst und beherrscht. Mitt. Hoerbiger-Institut. Bd. 1, H. 6/7, s. 77 — 102. Wien. 1938.

Stetson H. T. Sunspots and their effects. S. XVI, 201, fig. 15. New York 1937. 8462/II.

ZJAWISKA ELEKTRYCZNE.

de Backer S. L'aurore boréale du 25 — 26 janvier 1938. Inst. Royal Météor de Belgique. Miscellanees, Fasc. I, s. 26, fig. 2, fot. 16. Bruxelles 1938. Cz. 995/I.

Bartels J. Solar eruptions and their ionospheric effects — a classical observation and its new interpretation. Odb: Terr. Magn., **42**, 1937, s. 235—240. 8306/br.

Bauer W. Untersuchung d. photogr. Bedingungen für Nordlichtaufnahmen u. Nachweis einer Ultrarotstrahlung des Nordlichtes. Diss. Tech.-Hochschule Danzig. S. 16, fig. 6, pl. 2. Danzig 1936. 8156/br.

Berkner L. V. The electrical state of the Earth's outer atmosphere. Odb: The Scientific Monthly, **XLV**, 1937, s. 126—141. 8316/br.

Berkner L. V. a. *Wells H. W.* Further Studies of Radio Fade-Outs. Odb: Terr. Magn., **42**, 1937, s. 301—310. 8305/br.

Bureau R. Électricité atmosphérique et parasites atmosphériques. Odb: Int. Assoc. Terr. Magn. and Electricity, Bull. No. 10, s. 429—436. Copenhague 1937. 8146/br.

Duperier A. y *Vidal J. M.* La conductibilidad eléctrica del aire en Madrid. SME, Serie A, (Publ.), Nr. 6. Valencia 1937.

Eve A. S. Northern Lights. Odb: The Smithsonian Report for 1936, s. 145—160. Washington 1937. 8149/br.

Harang Leiv. The Auroral Observatory at Tromsö. Results of radio echo observations for the Year 1937. Publ. NIKF. Nr 14, s. 8, fig. 2. Bergen 1938. Cz. 631/III.

Łysakowski Wł. i *Ślusarczyk I.* Trzaski, jako miara transmisji fal radiowych, i aktywność słoneczna. Odb: WMH, **17**, 1937, Nr 1—6, rys. 5, résume en allemand. Warszawa 1938. 8375/br.

Łysakowski Wł. Obserwacja niezwykłej zorzy polarnej w Polsce. Odb: WMH, **18**, 1938, Nr. 1—3, rys. 4. résumé en allemand. Warszawa 1938. 8374/br.

Nippoldt A. Erdmagnetismus, Erdstrom und Polarlicht. IV. Aufl. S. 128, fig. 13, tabl. 9. Berlin 1937. 8287/I.

Puig Ignacio. Los Rayos Cósmicos. Bibl. cientif. Observ. de San Miguel, Nr 6, s. 28, fig. 5. Buenos Aires 1938. Cz. 889/I.

Schonland B. F. J. The lightning discharge. S. 19, pl. 2. Oxford 1938. 8521/br.

Scrase F. J. Electricity on rain. A discussion of records obtained at Kew Observatory, 1935 — 6. M. O., Geoph. M., No. 75, s. 20, fig. 8, pl. 1. London 1938. Cz. 144/III.

Sherman K. L. Measurement of air-potentials by the leak-free and null method. Odb: Terr. Magn., **42**, 1937, No. 3, s. 285—288. 8304/br.

Sherman K. L. a. *Gish O. H.* Electrical potential-gradient and conductivity of air near Rapid City, South Dakota. Odb: Terr. Magn., **42**, 1937, No. 3, s. 289—300. 8308/br.

Wait G. R. and *Maughly John W.* World-wide changes in potential gradient. Odb: Trans. Amer. Geoph. Union, **18**, 1937, s. 169—170. 8309/br.

MAGNETYZM ZIEMSKI, GRAWITACJA.

Haalck H. Lehrbuch der angewandten Geophysik. S. VIII, 376, fig. 142, tabl. VI. Berlin 1934. 8455/II.

Harang Leiv. and *Tönsberg E.* The auroral Observatory at Tromsö. Results of magnetic observations for the year 1937. Publ. NIKF., Nr 15, s. 31. Bergen 1938. Cz. 631/III.

Kwiatkowski A. Prace grawimetryczne w r. 1935. (Seria V). S. 44, 2 nlb. Warszawa 1937. 8376/br.

Johnson E. A. a. *Steiner W. F.* An astatic magnetometer for measuring susceptibility. Odb: R. S. I., **8**, 1937, s. 236—239. Washington. 8317/br.

Ljungdahl Gustaf S. Earth magnetic researches along the coast of Sweden. Part II. Jordmagn. Publikationer Nr. 11. Stockholm 1937. Cz. 302/III.

Maurain Ch. Magnétisme et électricité terrestres. Fasc. I: Magnétisme terrestre. S. 64, fig. 6. Paris 1935. 8188/II.

Mc Nish A. G. The Earth's interior as inferred from terrestrial magnetism. b. m. 8314/br.

Mc Nish A. G. Elektromagnetic method for testing rock-samples. Odb: Terr. Magn., **42**, 1937, s. 283—284. 8307/br.

Mc Nish A. G. On the ultraviolet light theory of magnetic storms. Odb: Phys. Rev., Minneapolis, **52**, 1937, s. 155–160. 8318/br.

Nippoldt A. Erdmagnetismus, Erdstrom und Polarlicht. IV. Aufl. S. 128, fig. 13, tabl. 9. Berlin 1937. 8287/I.

Trumpy B. and *Wasserfall K. F.* Results from the magnetic station at Dombas, 1934 — 36. Publ. NIKF., Nr 13, s. 23, tabele i wykresy. Bergen 1938. Cz. 631/III.

Walker Ed. Terrestrial and Cosmical Magnetism. S. IV, 336, VI. London 1866. 8401/II.

ASTRONOMIA, FIZYKA, MATEMATYKA.

Banachiewicz T. Sur un probléme de Géophysique. Odb: C. R. Mensuels, Acad. Polon. Sc. Cracovie 1933. 8321/br.

Baranowski Jan. Wzory z trygonometrii prostokreślnej i kulistej. S. 20. Warszawa 1864. 8213/III.

Barkhausen H. Lehrbuch der Elektronen-Röhren und ihrer techn. Anwendung. Bd. 4: Gleichrichter und Empfänger. Leipzig 1937. 8171/II.

Bartels J. Solar eruptions and their ionospheric effects - a classical observation and its new interpretation. Odb: Terr. Magn., **42**, 1937, s. 235—240. 8306/br.

Beer August. Einleitung in die Elektrostatik: die Lehre von Magnetismus und die Elektrodynamik. S. XVIII, 418. Braunschweig 1865. 8406/II.

Blaton J. Versuch einer Anwendung des Fermat'schen Princips auf geophysikalische Wellenprobleme. Odb: Biul. Tow. Geofizyków w W-wie, zesz. 14. W-wa 1937. 8319/br.

Blaton J. Zur Theorie der Multipolstrahlung. Odb: Acta Phys. Polonica, **VI**, 1937, s. 253—280. Wilno. 8320/br.

Courant R. u. *Hilbert D.* Methoden der mathematischen Physik. Bd. II. S. 552, fig. 57. Berlin 1937. 8178/II.

Czapski Siegfried. Theorie der optischen Instrumente nach Abbe. S. VIII, 292, fig. 91. Breslau 1893. 8411/II.

Emsmann Aug. Physikalischer Handwörterbuch. II. Auflage. Leipzig 1868. (2 tomy). 8271/I.

Esclangon Ernest. La notion du temps. Temps physique et relativité. La dynamique du point materiel. S. 78. Paris 1938. 8436/II.

Grimsehl's Lehrbuch der Physik. Neubearbeitet von R. Tomaschek. S. VIII, 674, rys. 740. Wyd. IX. Leipzig 1936. 8435/II.

Heitler W. The quantum theory of radiation. S. XII, 252. Oxford 1936. 8447/II.

Jaumann G. Leichtfasslige Vorlesungen über Elektrizität und Licht. S. 12, 376, fig. 188. Leipzig 1902. 8273/I.

Kamieński M. L'état présent de la construction de l'Observatoire à une grande altitude Maréchal J. Piłsudski dans les hautes montagnes à Czarnohora. Okólnik Obs. Astronom. U. J. P. w Warszawie, Nr. 19, Warszawa 1939. Cz. 686/II.

Kohlrausch F. Praktische Physik. VII. Aufl. S. X, 958, fig. 512. Berlin 1935. 8441/II.

Lamb Horace. Lehrbuch der Hydrodynamik. II. Aufl. S. XVI, 872, fig. 111. Leipzig 1931. 8447/II.

Lipiński S. Nova *DQ* Herculis. Astr. Obs. J. Piłsudski Univ. Warsaw, Reprint Nr. 39. Warszawa 1937. 3880/br.

Lous Kr. Determination of longitude by the azimuth of the Moon. The Norwegian North Polar Expedition with the „Maud“, 1918—1925. Scient. Results, Vol. I, Nr. 4. Bergen 1928. Cz. 329/II.

Maxwell J. Ch. Materia i ruch. Warszawa 1879. 8273/I.

v. Mizes Richard. Elemente der technischen Hydrodynamik. S. VIII, 212, fig. 72. Leipzig 1914. 8465/II.

Mozorow W. Kosmografija w istoriko-geneticeskim izłożenii. Wilno 1894. 8404/II.

Müller W. Einführung in die Theorie der zähen Flussigkeiten. S. X, 367, fig. 120. Leipzig 1932. 8453/II.

Natanson Wł. Pierwsze zasady fizyki undulacyjnej. Odb: Prace Matem.-Fiz., **XXXVII**, 1930, z. 1. Warszawa. 8415/II.

Ortega Juan. El Eclipse de Sol del 29 de Mayo de 1938. Bibl. Cientifica del Observ. de San Miguel, No. 5, s. 12, fig. 4. Buenos Aires 1938. Cz. 889/I.

Oseen C. W. Neuere Methoden und Ergebnisse in der Hydrodynamik. S. XXIV, 340, fig. 5. Leipzig 1927. 8179/II.

Pérès Joseph. Cours de méchanique des fluides. S. VIII, 322, fig. 125. Paris 1936. 8422/II.

Puig Ignacio. El planetario Zeiss. Bibl. Cientifica de Observ. de San Miguel, No. 7, s. 2 nbl., 9, fig. 6. Buenos Aires 1938. Cz. 889/I.

Rudzki M. Teoria fizycznego stanu kuli ziemskiej. Odb: Rozp. Wydz. Mat.-przyr. Akad. Um., t. XXXVII. S. 196. Kraków 1900. 8416/II.

Rybka E. Warsaw photovisual photometry of 653 stars near the North Pole. Prace Obs. Astr. U. J. K. we Lwowie, Nr 7. Lwów 1938. Cz. 679/I.

Steingraeber P. R. Über die Schnelligkeit mit der man zählen kann. Jena 1936. 8339/br.

Schoedler Fr. Księga przyrody. T. I, cz. 2: Astronomia, wyd. II. Warszawa 1874. 8403/II.

Seeliger Rudolf. Angewandte Atomphysik. Eine Einführung in die theoretischen Grundlagen. S. X, 462, fig. 175. Berlin 1938. 8438/II.

Unsöld A. Physik der Sternatmosphären mit besonderer Berücksichtigung der Sonne. S. VIII, 500, fig. 145, obszerna literatura. Berlin 1938. 8439/II.

Wien W. Lehrbuch der Hydrodynamik. S. XVI, 319, Leipzig 1900. 8448/II.

Zeidler R. Untersuchungen der Form der Zapfen des Ertel'-schen Meridiankreises der Warschauer Universitäts Sternwarte mittels Fühlhebel. Astr. Obs. J. Piłsudski Univ. Warsaw, Reprint Nr. 40. Warszawa 1937. 8344/br.

Zimmermann A. Mikroskop. S. Petersburg 1896. 8409/II.

GEOGRAFIA, GEOLOGIA, SEISMOLOGIA.

Byrd R. Pôle Sud. S. 392. Paris 1937. 8266/I.

Hann J., v. Hochstetter L. u. *Pokorny A.* Allgemeine Erdkunde. III. Aufl. S. XII, 646, fig. 205. Prag 1881. 8408/II.

Heck N. H. Earthquakes. S. XII, 222, fig. 88. Princetown 1936. 8451/II.

Jordan W. Physische Geographie und Meteorologie der Libyschen Wüste usw. Casel 1876. 8214/III.

Klute Fr. Allgemeine Geographie. Teil I: Physikalische Geographie. Potsdam 1937. 8223/III.

Leszczycki St. Region Podhala. Prace Inst. Geogr. U. J., zesz. 20, s. 286, rys. 72. Kraków 1938. Cz. 966/I.

Mc Nish A. G. Electromagnetic Method for Festing Rock-Samples. b. m. 1937 8307/br.

Ormicki W. Skup zawodowy i handel obnośny w woj. wileńskim, nowogródzkim, poleskim i wołyńskim. Prace Inst. Geogr. U. J., zesz. 22, s. 44. Kraków 1938. Cz. 966/I.

Peschel Osc. u. *Leipoldt G.* Physische Erdkunde. Bd. I. u. II. Leipzig 1884, 1885. 8407/II.

Rybner Jörgen. The determination of the instrumental constants of the Galitzin Seismograph in presence of reaction. Geodaetisk Institut, Meddelelse, Nr 9. Kjöbenhavn 1937. Cz. 772/I.

Smoleński J. W sprawie wieku i genezy krajobrazu Beskidów Zachodnich. Kraków 1937. 8158/br.

Sujkowski Z. i *Różycki S. Z.* Geologia Warszawy. (Tekst objaśniający, 5 map, 1 tabl. profili, 1 profil barwny w tekście). Warszawa 1937. 8172/II.

Szaflarski J. Ze studiów nad morfologią i dyluwium południowych stoków Tatr. Prace Inst. Geogr. U. J., zeszyt 19. Kraków 1937. Cz. 966/I.

Zschocher V. O. Sejsmiceskoe rajonirovanie gorodov i normy antiseismiceskogo stroitelstva. Trudy Sejsm. Inst. Akad. Nauk SSSR, No. 85, s. 19, fig. 7. Cz. 715/I.

HYDROGRAFIA, OCEANOGRAFIA.

Arctowski H. Variations pleionales des niveaux moyens du Mississippi et de ses affluents. Inst. de Géophysique de l'Univ. de Lwów. Communication No. 121. S. 8 (35—42), fig. 4. Lwów 1938. 8519/br.

Blüthgen Joachim. Die Eisverhältnisse des Finnischen und Rigaischen Meerbusens. Arch. D. S., Bd. **58**, Nr 3, s. 122, fig. 64, pl. X. Hamburg 1938. Cz. 327/II.

Demel K. Z pomiarów termicznych Bałtyku. Cz. VI. Odb: Arch. Hydrobiologii i Rybactwa, **XI**, 1938, s. 24—47. Suwałki. 8142/br.

Demel K. Usłonecznienie i termika morza przy Helu w latach 1932—1936. Odb: Arch. Hydrobiologii i Rybactwa, **XI**, 1938, s. 83—96, rys. 4. Suwałki. 8141/br.

Fjeldstad J. E. Results of tidal observations. The Norwegian North Polar Expedition with the „Maud“, 1918—1925. Scient. Results, Vol. IV, No. 4, s. 88, fig. 13. Bergen 1936. Cz. 329/II.

Granqvist Gunnar. Über das Studium der Eisverhältnisse der Ostsee. S. 10, mapa poza tekstem. Riga 1937. 8159/br.

Jurva Risto. Über die Eisverhältnisse des Baltischen Meeres an den Küsten Finnlands. HaSkr., No. 114. Helsinki 1937. Cz. 309/II.

Jurva Risto. Atlas der Eisverhältnisse des Baltischen Meeres an den Küsten Finnlands. Helsinki 1937. 8210/Atl.

Lange Otto. Der Einfluss wechselnder Wasserstände auf die Höhenlage von Festpunkten und Bauwerken. Jhrb. Gew. Nordd., Besond. Mitt., Bd. 8, Nr 3, s. 22, fig. 22. Berlin 1937. Cz. 364/III.

Magrini Gior. La Laguna di Venezia. Vol. I, Parte II, tomo III. Venezia 1933. 8216/III.

Roschke Gerhard. Die Malapane, ihr Wasserhaushalt sowie ihre Flussbett- und Talgestaltung. Jhrb. Gewäss. Norddeutschlands., Besond. Mitt., Bd. 8, Nr 2, s. 56, fig. 32, wiele tabel, pl. 4. Berlin 1937. Cz. 364/III.

Schulz Bruno. Allgemeine Meereskunde (rozdział w „Allgemeine Geographie"). Potsdam. 8223/III.

Wallner Jozef. Die Hochwasservoraussage. Dissert. T. H. München. S. 68, fig. 40, literatura. Berlin 1938. 8437/II.

Wood Sydney M. The Cycles of the Great Lakes. A Discussion of Possible Causes of Changing Lake Elevations. Reprinted from Bull. Associated State Engineers Societies, October 1936. S. 20, fig. 6. b. m. b. r. 8515/br.

ROLNICTWO.

Berényi D. A Magyararszagi dehánytermeles, Különös tekintettel szabolcsvármegyére (Die Tabacproduktion in Ungarn ...) Debrecen 1937. 8153/br.

Menciński Jarosław. Wpływ rozdrobnienia mączki fosforytówej na przyswajanie fosforu przez rośliny. Wydawn. Sekcji Nasiennej przy M. T. R. w Krakowie ..., Nr 19, s. 18, résumé en anglais. Kraków 1938. Cz. 283/I.

Przyborowski J. i *Wileński H.* Analiza zmienności wyników doświadczeń wielokrotnych. Wydawn. Sekcji Nas. przy M. T. R. w Krakowie ... Nr 20, s. 20, résumé en anglais. Kraków 1938. Cz. 283/I.

Schramm Wiktor, Polska Akademia Nauk Rolniczych. S. 20. Warszawa 1938. 8514/br.



D. P. I. M. № 1745.8 V.39 (700).